<36602431550012

<36602431550012

Bayer. Staatsbibliothek

m

Phyt. 294

Hist. Nat.

p. 622.

Phyt. No. 469. Jäger

Ueber die Missbildungen der Gewächse

ein Beytrag

zur

Geschichte und Theorie

der

Missentwicklungen organischer Körper,

von

Med. Dr. Georg Fried. Jäger,

ausübendem Arzte in Stuttgart.

Mit 2 Kupfertafeln.

Stuttgart,

bey Joh. Fried. Steinkopf.

1814.

Non modo rectum linea curvi, sed et curvum linea recti.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede.

So viele Beschreibungen einzelner Missbildungen von Pflanzen sich auch in vielen Schriften zerstreut finden (worüber *Reuss Repertorium Commentat. a Societatibus litterariis editorum, Tom. II. p. 230. sq.* und *Dryanders Catalogue der Banks'schen Bibliothek, III. Bd.* nachgesehen werden kann), so sind doch verhältnissweise noch wenigere Versuche gemacht worden, diese Missbildungen unter allgemeineren Gesichtspunkten zusammenzustellen, und insbesondere scheint mir die Gradation derselben, ihre Uebergänge in einander, und ihre Vergleichung mit den normalen Bildungen weniger beachtet worden zu seyn, worauf ich daher in dieser Abhandlung mehr Rücksicht nehmen werde. Ich hätte zwar gewünscht, die einzelnen Beobachtungen in ausführlichen Beschreibungen darlegen zu können, theils um dadurch den erfahrungsmässigen Gang, den ich bey der schon vor 8 Jahren angefangenen Bearbeitung dieses Gegenstandes wählte, zu beurkunden, theils um

die Lücken derselben, die sowohl der Mangel mancher Schriften, als der Mangel von Beobachtungen zur Folge haben musste, für andere und für mich selbst um so bemerklicher zu machen; allein die allzugrosse Ausdehnung einer nach einem solchen Plane angelegten Schrift musste mich um so mehr abschrecken, da die Bearbeitung dieses Gegenstandes ausser dem Kreise meiner Berufs-Geschäfte liegt.

Damit hoffe ich denn auch wegen der Mängel dieser Abhandlung zum Theil entschuldigt zu seyn, und es bleibt mir daher nur noch übrig, meinen Freunden, die mich durch Mittheilung von Beobachtungen unterstützten, und Herrn Hof-Kupferstecher *Müller*, welcher die Mühe, die Kupfertafeln nach den grossentheils von mir selbst gemachten Zeichnungen auszuführen, freundschaftlich übernahm, öffentlich zu danken, so wie noch insbesondere zu erklären, dass ich einen grossen Theil der allgemeinen Bemerkungen, welche in dieser Abhandlung enthalten sind, dem Unterrichte meines verehrten Lehrers und Freundes Herrn Prof. *v. Kielmeyer* unmittelbar oder mittelbar verdanke.

Inhaltsanzeige.

Einleitung. Seite 1

Begriff von *Missentwicklung* und von *Missbildung* 1

Bestimmung der *Lebensperioden* im Allgemeinen, in denen bey den verschiedenen Organismen Missentwicklungen statt finden können 4

I. Abschnitt. Missbildungen des Stammes und der Wurzel 7

Seltenheit der Missbildungen der *Wurzel* 7

Missbildungen des *Stammes* 8

1) durch Theilung 9

2) durch Veränderung der Zahl seiner Ecken 11

3) durch Verbreiterung (Caulis fasciatus) 12

4) durch vermehrte oder verminderte Production der gewöhnlich an ihm befindlichen Organe 20

5) durch Veränderung der Stellung und relativen Lage der an ihm befestigten Organe 24

6) durch Production von Organen, die gewöhnlich nicht an ihm vorkommen 25

II. Abschnitt. Missbildungen der Blätter. 25

1) Missbildung einzelner Blätter oder Blättchen ohne Beziehung auf andere (durch Theilung und Absonderung) 27

2) Missbildung der Blättchen zusammengesetzter Blätter, wobey eine Beziehung derselben untereinander und zum ganzen Blatt statt findet 30

a) Theilung, b) Absonderung, c) Veränderung der Ordnung, in welcher die Blättchen am Hauptstiel stehen, d) Vereinfachung des zusammengesetzten Blatts durch Vereinigung seiner Theile, e) Veränderung der Zahl der Blättchen eines zusammengesetzten Blatts.

3) Missbildungen des Blatts durch gesteigerte Production an ihm selbst. Kräuselung, Proliferation, Zwillingsbildung Seite 36
4) Missbildung der Blätter durch Metamorphose in andere Organe derselben Pflanze 43
Resultate 44
Anhang über die Missbildungen der Stützen (Fulcra) 46

III. Abschnitt. Missbildungen der Blüthe und Frucht 47

A. Capitel. Missbildungen der einzelnen Organe der Blume und der jene componirenden Theile, für sich betrachtet 49

1) Abweichungen der einzelnen Organe in Absicht auf Form, mit Beybehaltung ihrer übrigen Qualitäten 49
a) durch Theilung 50
b) durch weitere Entwicklung der Anhänge der Petalorum 53.
2) Abweichungen der einzelnen Organe der Blume durch Metamorphose in andere Organe 55
a) Metamorphose des Kelchs 55
aa) zur Blattform 56
bb) zu einem Analogon der Corolle 58
b) Metamorphose der Corolle 60
zur Form und Färbung des Kelchs?, des Blatts.
c) Metamorphose des Nectarium 64
in Analoga von Geschlechtsorganen, in Petala.
d) Metamorphose des Stamen 68
in Nectarien und Petala, in Kelchtheile und Pistille.
e) Metamorphose des Pistills 76
α) des Stigma } zu Analogis von Blumenblättern.
β) des Stilus }
γ) des Germens. 77
Uebergang der äusseren Hülle des Germen zur Form des Kelchs
Uebergang der Ovulorum in Petala.
Spaltung des Pistills mit Annäherung zur Blattform bey Aquilegia, Dictamnus.

Entwicklung der Blattform an den Schoten von Brassica, Trifolium.
Metamorphose des Pistills in einen Stiel in den proliferirenden Blumen, der Columella zu einem Pedunculus oder Zweig.

B. Capitel. Veränderungen des Totalhabitus der Blume durch Missentwicklung der einzelnen Organe derselben Seite 85
1) durch Veränderung der Zahl der verschiedenen Organe derselben mit Beybehaltung ihrer normalen Lage 83
a) durch Veränderung der Zahl eines einzelnen Organs 86
b) durch gleichzeitige } Veränderung der Zahl
α) ungleichmässige } mehrerer Organe der
β) gleichmässige } Blume 88
γ) durch Vereinigung mehrerer Blumen in *eine* 91
(Beobachtungen an Blumen von Gleditsia, Aconitum, Antirrhinum linaria (Peloria), Pedicularis.)
2) durch Multiplication der Corollen oder der Petalorum (erste Art der Füllung) 99
3) durch Metamorphose der Nectariorum in Petala (zweyte Art der Füllung) 101
4) durch Metamorphose der Staminum in Petala (und Nectaria) (dritte Art der Füllung) 102
5) durch mehr oder weniger vollendete (materielle oder virtuelle) Metamorphose des Pistills (4te Art der Füllung und Proliferation) 111
Angabe der Veränderungen im Allgemeinen 111
Angabe der verschiedenen Formen derselben bey einzelnen Familien und Gattungen von Pflanzen 114
bey den Monopetalis S. 114. Narcissis (S. 124.) als Uebergangsformen zu den Polypetalis S. 128. bey Tulipa S. 129. Iris S. 130. bey den Paparaceis und Ranunculaceis S. 131. (bey Viola, Impatiens, Tropaeolum S. 135. Note.)

bey den Cruciferis S. 135. Caryophylleis S. 141. Malvaceis S. 147. Myrtis und Rosaceis S. 149.

C. Capitel. Betrachtung der Missbildungen der zusammengesetzten Blumen und der ihnen zugehörigen Blümchen und ihrer Theile in Beziehung auf die ganze Blume Seite 160

1) Grössere Expansion der in der Peripherie befindlichen Blümchen bey einigen Umbelliferis, Cimosis, Aggregatis und Compositis 161

2) Metamorphose der Corolla tubulosa in eine Ligulata, und Vorherrschen der letztern Form in der Blume 167

3) Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung in der zusammengesetzten Blume 176

a) durch nicht vollendete Entwicklung der zungenförmigen Blümchen des Radius 176

b) mit unvollkommener Metamorphose der Tubulosorum in Ligulatos 180

Diese ist

α) bedingt durch die ursprüngliche Form der Discoideorum, und das Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung auf die Blümchen der Scheibe beschränkt, oder 180

β) es findet ein mehr allgemeines Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung statt 181

4) Entstehung von mehreren Analogis der ganzen zusammengesetzten Blume innerhalb desselben Kelchs, und Gradation zur Entstehung mehrerer abgesonderten Blumen aus demselben Pedunculus 185

5) Entstehung ganzer Blumen an der Stelle einzelner Blümchen des Radius (durch Proliferation) 191

D. Capitel. Missbildungen der Früchte 196

A. Missbildungen einzelner Früchte und ihrer Theile 197

1) Missbildungen des Pericarpium 197

a) im Aeussern (Theilung) Seite 197
b) im Innern 199
α) Vermehrung der Loculamente 199
β) Verminderung der Loculamente 199
γ) Mangel oder unvollkommene Entwicklung des Putamen 200
2) Missbildungen der Saamen 200
a) Vermehrung ihrer Zahl 200
b) Verminderung ihrer Zahl 201
c) Mangel der Saamen 202
d) Abweichungen der Saamenumhüllungen 202
e) Missbildungen des Embryo 202
α) Abwesenheit desselben 202
β) Mehrheit von Embryonen 202
f) Missbildungen der Radicula 203
g) Missbildungen der Cotyledonen 203
α) Mangel eines derselben 203
β) Vermehrung ihrer Zahl 204
h) Missbildungen des Albumens 206
Anhang über die bastardartigen Bildungen von Früchten. 207
B. Vereinigung mehrerer Früchte 209
1) durch blose Verwachsung 209
2) durch ursprüngliche Duplicität des Pistills in *einer* Blume, oder wenigstens durch das abnorme Daseyn von zwey Blumen an der Spitze des Pedunculus bedingt 214
C. Abnorme Entwicklung der Frucht mit Production von einem oder mehreren Analogis derselben 218
a) fructus pullulantes 218
b) fructus praegnantes 221
D. Production von Blüthen, Blättern und Zweigen aus Früchten, deren eigene Bildung schon mehr vorgerückt ist 225
1) vorzugsweise durch erneute Entwicklung ihrer Columella 225
2) vorzugsweise durch erneute Entwicklung der Kelchröhre (der Früchte von Cactus) 228
E. *Capitel. Metamorphose der Blume, oder wenigstens der Geschlechtstheile derselben, in eine Zwiebel oder Gemma überhaupt* 231

F. Capitel. Allgemeinere Betrachtung des gegenseitigen Verhältnisses der verschiedenen Propagations-Arten der Pflanzen durch Saamen und Gemmen 237

IV. Abschnitt. Allgemeine Resultate, die sich aus der Vergleichung der verschiedenen Missentwicklungen der Pflanzen untereinander, und mit den bey Thieren beobachteten ergeben 243

(Abweichungen von der gewöhnlichen Form 1) durch Krankheit, 2) durch Verwachsung, 3) durch Bastarderzeugung) 244

I. Erste Classe von Missbildungen (ohne Metamorphose) 248

Isolirtes Vorkommen derselben.

Verhältnisse ihrer Coëxistenz, Association, Relation.

II. Zweyte Classe von Missbildungen, die durch Metamorphose bedingt sind 252

A. Materielle Metamorphose 252

1) Möglichkeit der materiellen Metamorphose 252

2) bedingt durch die Verwandtschaft der Organe 253

3) Intension derselben in Absicht auf Form und Function 253

4) Vor- und Rückwärtsschreiten der Metamorphose 254

5) Gränzen desselben 254

6) Verschiedenheit des Grades der Metamorphose bey den verschiedenen Organen 256

7) Verhältniss der Metamorphose der Form zur Metamorphose der Function bey den einzelnen Organen 257

8) Eintritt und Steigerung der Metamorphose der Form eines Organs durch Aufhebung seiner Functionsbeziehung 259

B. Virtuelle Metamorphose 261

1) Wechselverhältniss, das in der Entwicklung mancher Organe statt findet. Begriff von virtueller Metamorphose 261

2) Wechselverhältniss in Absicht auf die Entwicklung der verschied. Qualitäten *eines* Organs 261

3) Eine virtuelle Metamorphose findet nur bey'm Pistill statt Seite 262
4) Ihre Wirkung auf die Missentwicklung anderer Organe ist verschieden. Gegenseitiges Verhältniss der virtuellen und materiellen Metamorphose des Pistills 263
5) Steigerung des individuellen Lebens des Pistills und der Pflanze durch virtuelle Metamorphose des Pistills 267
6) Steigerung anderer Propagations-Arten durch virtuelle Metamorphose des Pistills 268
7) Erhöhung der Production von Blüthen und der Fertilität auf Kosten des individuellen Lebens der Pflanze 268
8) Recapitulation 268
C. Verhältnisse der Coëxistenz der Missentwicklungen durch Metamorphose 269
A) Extension der Metamorphose 269
(die negative sowohl als die positive Extension findet nur bey dem Pistill statt.)
B) Concatenation der Metamorphose 271
C) Association der Metamorphose 272
D) Relation der Missentwicklungen durch Metamorphose 273
1) Begriff von Relation 273
2) Sie findet vorzugsweise bey den Missbildungen der Blüthen und Früchte statt 273
3) Dirigirendes Gebilde 274
4) Relation der Producte der Metamorphose zu dem dirigir. Gebilde, in Absicht auf Zahl 274
5) in Absicht auf andere Qualitäten 274
6) Einfache Relation 275
7) Gedoppelte Relation 277
8) Zusammengesetzte Relation bey den Compositis und Aggregatis 277
9) bey den Cimosis und Aggregatis 278
10) beschränkte Relation 279
11) unterbrochene Relation 279
12) primitive Relation; secondäre Relation 280
13) ausgedehnte Relation 280
E) Vergleichung der Verhältnisse der Coëxistenz der Missentwicklungen durch Metamorphose untereinander 281

III. Gradation der Missentwicklungen Seite 284
1) jedes einzelnen Organs 285
2) der verschiedenen Organe unter einander 285
3) Gradation der bisher beobachteten Missentwicklungen überhaupt 285
4) Die Gradation der Missentwicklungen geht der Gradation, die normal in den verschiedenen Organen u. Gewächsen ausgedrückt ist, parallel 287
5) und 6) Nähere Bestimmungen dieses Resultats 288
7) Folgerungen aus dem vierten Resultat 289

IV. Umstände, durch welche die Entstehung von Missentwicklungen bedingt wird 291
1) Innere Umstände 291
2) Aeussere Umstände 292
3) Steigerung der Missentwicklung in einer Reihe von Jahren, und in den aus Saamen von gefüllten Blumen gezogenen Pflanzen 293

V. Einige Folgerungen aus dem Bisherigen zum Behuf der systematischen Botanik 295

VI. Ueber einige andere Missentwickl. der Gewächse 298
in Absicht auf innere Zusammensetzung ihrer Theile, Färbung, Geruch, Geschmack, Säfte-Beschaffenheit, Entwicklung der verschiedenen Functionen und freyeren Lebensäusserungen, Irritabilität, Heliotropismus, Verhältniss zu äusseren Potenzen, Dauer u. Gang ihrer Entwickl. überhaupt.

VII. Einige Resultate der Vergleichung der Missentwicklungen der Pflanzen und Thiere 305
1) in Absicht auf die Periode ihrer Entstehung 305
2) die äusseren Umstände, die ihre Entstehung bestimmen 306
3) die Beschaffenheit der Missentwicklungen der Pflanzen und Thiere selbst, und die inneren Bedingungen derselben 307
a) Vergleichung der Missbildungen der ersten Classe mit denen der Thiere S. 307. (Betrachtung des Salatblatts S. 308. der Blumen v. Aconitum und Antirrhinum (Peloria) S. 311
b) Vergleichung der Missbildungen der zweyten Classe mit denen der Thiere S. 315. Rückwärtsschreitende Metamorphose, Hemmungsbildung, vorwärtsschreitende Metamorphose, Gradation der Missentwicklungen 318

Erklärung der Kupfer.

Einleitung.

Das Leben der verschiedenen Organismen beginnt mit der Entwicklung einer, jedem derselben eigenthümlichen *Form* oder *Gestalt*. Mit Erlangung dieser Form entwickelt sich in ihm allmählig die Fähigkeit zu andern Lebensäusserungen, und die Mannigfaltigkeit dieser wächst im Durchschnitt, wie die Form des Organismus selbst durch mehrere specielle Entwicklungen von Organen, durch mehrere Differenzirung gleichsam der beinahe homogenen Masse der niedersten Organisationen zusammengesetzter wird.

Die Entwicklungen nach verschiedenen Seiten hin nehmen bey den verschiedenen Gattungen von Organismen einen etwas verschiedenen Gang, und die Eigenthümlichkeit in der Art und Succession dieser Entwicklungen bey den Individuen jeder einzelnen Gattung bestimmt, so fern sie sich bey der Mehrzahl der Individuen gleichmässig wiederholt, den Begriff des *normalen Entwickelungsganges* dieser Gattung von Organismen, und das Individuum, das sich nach dieser Norm entwickelt, nennen wir *gesund*. Jede Abweichung des Entwickelungsganges des Individuums von dem der Gattung nennen wir im Allgemeinen *Krankheit*. Die Ursache hievon liegt nun entweder in einer

Störung der Entwicklung des Individuums durch die der Art und dem Grade nach verschiedene Einwirkung äusserer Potenzen, oder in einem Fehler der Kräfte, die der Entwicklung überhaupt zu Grunde liegen, in einem Fehler des Entwicklungsactes selbst, der vorerst nicht weiter erklärbar ist, und den wir daher, so wie die nächsten Erfolge desselben, durch den Ausdruck *Missentwicklung* bezeichnen wollen.

Mit der grössern Mannigfaltigkeit der Lebensäusserungen, die die normale Entwicklung eines Organismus bezeichnet, wächst nun auch die Summe der möglichen Missentwicklungen *).

Allen Organismen ist aber die Entwicklung zu einer, jedem eigenthümlichen, Form gemein, und damit also auch bei allen die Möglichkeit der Entstehung von Missentwicklungen in Absicht auf Form, d. h. von *Missbildungen*, gegeben. Dies Wort wird jedoch nicht blos in objectivem Sinne gebraucht, sondern auch alle diejenigen Abweichungen der Form der Organismen, die als durch einen *Fehler des Bildungsactes selbst* entstanden, angenommen wer-

*) So begleitet beym Menschen die Pubertäts-Entwicklung nicht nur die Entwicklung gewisser Formen des Körpers, sondern auch der Secretionsthätigkeit gewisser Organe und seines Gemüths. Die gegenseitige Anziehung beyder Geschlechter entwickelt sich eben so physisch als psychisch, und in beyderley Rücksicht finden Missentwicklungen statt, die so, wie selbst manche andere Seelenkrankheiten, als blose Missentwicklungen erscheinen, die den eigentlichen Missbildungen parallelisirbar sind, und öfters sogar mit ihnen zusammentreffen würden, wenn für die verschiedenen Geistesäusserungen sich die materiellen Keime im Gehirne nachweisen liessen.

den können oder müssen, mit diesem Namen bezeichnet. Die blosse Analyse des Wortes *Miss-Bildung* (der die des Worts *Miss-Entwicklung* entspricht) führt übrigens ganz bestimmt auf den damit bezeichneten objectiven Begriff, und dass nun für die Subjecte dieser Miss-Bildung derselbe Name beibehalten, und nicht etwa der Ausdruck *Miss-Gebilde* angenommen worden ist, das fliesst aus dem philosophischen Geiste unserer Sprache, indem dadurch angedeutet ist, dass diese Abweichung von der normalen Form in einem Fehler der die Bildung desselben bewirkenden Ursachen, der während der Bildung des als missgebildet erscheinenden Organismus wirkte, gegründet sey *). Zugleich weist dieser Ausdruck auf die Analogie mit andern Missentwicklungen hin, da das Wort *Bildung* im uneigentlichen Sinne auch die Entwicklung anderer Eigenschaften bezeichnet, die, mit andern zusammengenommen, das *Bild* eines bestimmten Objects integriren. Ich bediente mich daher auch meistens des geläufigeren Ausdrucks von Missbildung, wenn gleich nicht jedes durch Missentwicklung entstandene Organ als ein missgebildetes erscheint, sondern häufig sogar bei übrigens völlig normaler Bildung nur in

*) Die griechische und lateinische und die von ihnen abgeleiteten Sprachen haben wenigstens für Missbildungen keinen auf das Wesen der Sache selbst hindeutenden Ausdruck, indem sie dieselben wie andere auffallende Erscheinungen durch die Worte *Τέρας*, *Monstrum* etc. bezeichnen.

Absicht auf Lage, Stellung etc. abweicht, wodurch also immerhin das Bild des gesammten Organismus mehr oder weniger verändert wird. — Ohnerachtet, wie vorhin bemerkt wurde, die Entstehung von Missbildungen bey allen Organismen möglich ist, so scheinen sie doch bey höheren Organismen häufiger vorzukommen, oder sie sind wenigstens bey diesen mehr bemerkt, vielleicht auch desswegen, weil die Bildungserscheinungen bey ihnen mehr an *gewisse Perioden ihres Daseyns* gebunden sind. Die zwey Perioden nun, in denen die Bildungskraft vorzugsweise im Organismus hervortritt, sind: 1) die Periode von seiner ersten Entstehung (Conception) bis zur erlangten Vollbildung, und 2) die Periode der Geschlechts-Entwicklung. — Künstlich kann bey gewissen Thieren nach erlangter Vollbildung die neue Bildung gewisser Theile, z. B. des Schwanzes der Eidechsen, der Scheeren der Krebse etc. veranlasst werden, womit nun auch die Möglichkeit zur Entstehung einer Missentwicklung wiederholt gegeben ist. Eine solche Reproductionsfähigkeit ist jedoch blos bey einzelnen Thiergattungen gewöhnlich, den Pflanzen mangelt sie gänzlich in der bey den Thieren beobachteten Form.

Die Art, wie die verschiedenen Organismen diese Perioden durchlaufen, variirt auf mancherley Weise. — Bey den einen entwickelt sich nach der Befruchtung der neue Organismus noch unter dem unmittelbaren Einflusse des elterlichen Organismus, bis zu seiner Vollbildung. So sind namentlich bey dem Säug-

thier-Jungen schon alle Organe, auch die Geschlechtsorgane, vorhanden; einzelne derselben verschwinden sogar während seiner weitern Entwicklung, und die Anbildung neuer Organe, z. B. der Geweyhe bey Hirschen, kommt nur bey einzelnen Säugthieren in der Periode der Geschlechtsentwicklung vor. Nur auf die Missbildungen der Säugthiere und anderer lebendig-gebährender Thiere ist daher der Name *Miss-Geburt* anwendbar, da die Bildung der meisten Organe und so auch ihre etwa stattfindende Missbildung bey der Geburt schon vollendet ist. —

Bey andern Organisationen, wie bey Vögeln, Amphibien, Fischen, Insecten etc. wird in dem Ey blos der Stoff zur Bildung eines neuen Organismus von den Eltern geliefert, und er zur weitern Entwicklung entweder der Natur überlassen, oder die Mitwirkung des elterlichen Organismus zur weitern Entwicklung desselben ist wenigstens auf andere Art ersetzbar. Bey dem Austritt aus dem Ey hat nun das Thier a) entweder schon seine Vollbildung erreicht, und es erfolgen im Verlauf seiner weitern Entwicklung zur Geschlechtsfunction blos einzelne unbedeutendere Veränderungen, wie sie auch bey den Säugthieren vorkommen, z. B. Entwicklung der Spornen bey manchen Vögeln, oder Veränderungen der Coloration etc. oder aber b) das Thier geht nach seinem Austritt aus dem Ey durch mehrere Metamorphosen hindurch, in deren jeder es ein unabhängiges individuelles Leben führt, zur letzten Stufe seiner Bildung über, in der

das individuelle Leben dem Leben der Gattung geopfert wird, und bis zu dieser Epoche ist daher noch die Möglichkeit von Missbildungen gegeben.

Die *Pflanzen* reihen sich mit ihrer Fortpflanzungsart durch Gemmen an die einfacheren Thiere, mit ihrer Fortpflanzungsart durch Saamen aber an die eyerlegenden Thiere an; nur zeigt sich der wenigstens auf die Mehrzahl der letztern anwendbare Unterschied, dass der Saame nach der Befruchtung noch so lange mit der Mutterpflanze in organischer Vereinigung bleibt, bis sich in ihm die Rudimente der Hauptorgane der Pflanze gebildet hacen, für deren weitere Ausbildung er sogar in den Cotyledonen die erste noch von der Mutterpflanze mitgegebene Nahrung findet.

Bey beyden Propagationsarten nimmt nun die Fortentwicklung des neuen Individuums beynahe denselben Gang, der im Allgemeinen in einer stetig fortschreitenden Bildung von neuen Organen bis zur Blüthe besteht, die, wenn gleich ein Ganzes für sich, doch in dem Baue ihrer Organe wieder die Verwandtschaft mit den übrigen Organen erkennen lässt, so dass alle gleichsam durch Metamorphose aus einander entstanden scheinen, worüber wir Hrn. *v. Göthe* *) eine nähere Darstellung verdanken, bey der er zugleich einzelne Missbildungen derselben berücksichtigt hat. —

*) In seinem *Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären.* Gotha 1790.

Nachdem jetzt der Begriff von Missbildung festgesetzt, und der Unterschied in dem Entwickelungsgange der Pflanzen von dem der verschiedenen Classen von Thieren im Allgemeinen angegeben worden ist, so gehe ich nun über zu der Anführung der einzelnen Missbildungen der Pflanzen, und zwar betrachten wir im

I. Abschnitt

die Missbildungen des Stammes und der Wurzel.

Die Abweichungen der *Wurzel* von ihrer gewöhnlichen Form scheinen meist durch mechanische Hindernisse, die etwa die Beschaffenheit des Bodens ihrem freyen Wachsthum entgegensetzt, veranlasst, und, wenn auch ohne eine solche Einwirkung entstanden, denn doch äusserst einfach zu seyn, wie z. B. die Theilung sonst einfacher Wurzeln. Manche der Abweichungen, die in den *Schriften der Kaiserl. Academie der Naturforscher* enthalten sind, erscheinen mehr als Witzspiele der Beobachter; denn die Natur verirrt sich nie, selbst nicht in ihren *Monstris*, so von der ursprünglichen Form, als es in der Bildung der *Rapa monstrosa anthropomorpha*, die *Sachs* (*Miscell. Acad. Nat. Cur. Dec.* 1. *Ann.* 1. p. 139.), oder in der *handförmigen Wurzel einer gelben Rübe*, die *Mentzel* (ib. *Ann.* 9. p. 218.) beschreibt, geschehen wäre.

Es lässt sich auch fast voraus erwarten, dass die Missbildungen der Wurzel seltener seyn werden, da sie von ihrer ersten Entwicklung an denselben Bildungstypus beybehält, und weder die äusseren Bedingungen ihrer Entwicklung, noch ihre Beziehung zur übrigen Pflanze zu wechseln scheinen, wie auch immer diese selbst sich verändern mag *).

Diese Verhältnisse ändern sich dagegen bey dem *Stamme* ab, doch ist in den Organen, die unmittelbar aus ihm entspringen, die ursprüngliche Form und Zusammensetzung desselben mehr erhalten, und die Entstehung von Missbildungen ist daher, wenn gleich mehr begünstigt, als bey der Wurzel, immerhin dennoch beschränkt; auch scheinen die Missbildungen jener Organe, z. B. des *Blatt-* und *Blumen-Stiels*, für sich mit denen des Stammes übereinzukommen, und daher hier keiner besondern Erwähnung zu bedürfen, da die Abweichungen, die sie in Relation auf das Blatt oder die Blume zeigen, später angeführt werden werden.

*) Es verdient indess doch bemerkt zu werden, dass die Abweichungen der Wurzeln in Absicht auf Färbung, so viel mir bekannt ist, bis jetzt blos an solchen Wurzeln beobachtet wurden, die relativ zur übrigen Pflanze wenigstens in Absicht auf Volumen mehr entwickelt sind. Als Beyspiel dient die gemeine gelbe Rübe, die wildwachsend weiss ist, ferner die zugleich gelb- und rothgefärbten Rüben, die *Changeux* (in *Rozier's Journal de Physique, Tome VII.* p. 294.) und *Cotte* (ibid. *Tom. V.* p. 356.) anführen.

Der Stamm nun weicht von seiner gewöhnlichen Form ab

1) durch *Theilung.*

Diese erscheint oft kaum als Missbildung, indem ein ursprünglich einfacher Zweig, sich etwas verbreitert und auf den breiteren Flächen der Länge nach etwas gerinnt, sich in zwey übrigens völlig regelmässig gebildete Zweige theilt. Auf ähnliche Art erfolgt öfters die Theilung des ganzen Caulis, nur ist hier, je nachdem die Theilung in einer grössern oder geringern Entfernung von der Wurzel eintritt, öfters zugleich eine Veränderung in der Zahl anderer Organe gegeben, die an verschiedenen Stellen des Stammes angeheftet sind. So z. B. theilt sich der Stengel einer *Tulpe* bald bis unter die Stelle, wo gewöhnlich das Seitenblatt sitzt, und es trägt dann jeder der durch Theilung entstandenen Aeste ein Blatt an der Seite, und eine Blume an der Spitze; bald theilt er sich erst über jener Stelle, und die zwey oder mehrere durch Theilung entstandenen Aeste tragen dann gewöhnlich blos Blumen ohne Seitenblätter *). Auf diese Art erfolgt die Theilung denn noch bey vielen ähnlichen Pflanzen, bey denen die Vermehrung der Blumen mehr blos als Folge der

*) Hieher gehört die mir von meinem Freunde, Hrn. Dr. *Reuss* mitgetheilte Beobachtung an einem *Bryum undulatum* L., dessen Seta sich gleich bey ihrem Austritte aus dem Perichaetium in zwey Aeste theilte, auf deren jedem eine vollkommene Kapsel sass.

Theilung des Caulis in mehrere Aeste erscheint, wenn jene auch gleich auf eigenen Stielen ruhen, wie z. B. bey *Hyacynthen*, *Fritillaria imperialis*, noch mehr bey der Theilung der *Spica* von *Ophioglossum* und *Plantago*, die *Borrichius* in *Bartholini Act. Hafn. Vol. I.* p. 120. anführt, und von denen letztere öfters vorzukommen scheint.

Von mehrerer Bedeutung ist die Theilung des *Strunks* bey einigen *Palmen*, namentlich von *Cocos* (*Rumph. Hort. Amb. Vol. I.* p. 24. Tab. 3.) und *Sagus farinifera* (ibid. p. 77.), da unter den Palmen überhaupt die Theilung des Stammes nur bey *Hyphaene* normal vorkommt, und sonst die Einfachheit desselben unter die Charactere dieser Familie gehört. — Es war mir in dieser Hinsicht auch die von meinem Bruder gemachte Entdeckung sehr merkwürdig, dass mehrere der Höhlungen, die sich in einem Tuffsteinlager in der Nähe von Cantstadt *) finden, und die vielleicht wohl für die Schaalen von darin vermoderten Palmbäumen angesehen werden können, sich unter einem mehr oder weniger offenen Winkel in 2 Aeste theilen, die etwas weniger mächtig als die muthmasslich von dem Stamm der Palme gebildete Höhlung sind. Das äussere Ansehen derselben stimmt völlig mit dem der übrigen, oft 30 und mehrere Fusse einfach fortlaufenden Höhlungen überein, und es ist also wahrscheinlich, dass die Palmen, die hier ihr Lager fan-

*) Vergl. *Cantstadt und seine Umgebungen*, von *Memminger*. 8. *Stuttgart* 1812. S. 24.

den, alle von derselben Art waren; und jene in 2 Arme auslaufende Höhlungen liessen sich vielleicht als die Spur einer Missbildung ansehen, die wenigstens die erste wäre, die ich bis jetzt an den fossilen Resten der untergegangenen Vegetabilien und Thiere habe auffinden können.

2) *Die Veränderung der Zahl der Ecken des Caulis*

ist oft wie bey den nackten Stengeln mancher Arten von *Cactus*, *Stapelia* etc. ohne weitere Folgen; bey andern Pflanzen dagegen ändert sich die Zahl und Lage anderer Organe, namentlich der Blätter und Blumen, zum Theil mit der Veränderung der Zahl der Streifen, Ecken oder Flächen des Caulis gleichförmig ab. Es ändert sich damit natürlich zugleich der Winkel, den die Flächen des Caulis und die Blätter für sich untereinander machen, die relative Lage und das Zahlverhältniss der Blätter zu dem Cauli dagegen bleibt sich gleich, so dass, wenn, wie z. B. bey *Betonica incana*, der ursprünglich viereckigte Caulis sechseckigt wird, statt der zwey einander sonst gegenüber stehenden Blätter, jedesmal drey von Strecke zu Strecke bis an die Verticillos gestellt sind. — Beyspiele geben insbesondere Pflanzen, bey denen die Blätter und Blumen an einem eckigten Caulis einander gegenüber oder in einem Quirl gestellt sind, wie viele *Labiatae*, einige *Rubiaceae*, *Veronicae* und *Lysimachiae*. Immerhin muss aber hiebey

bemerkt werden, dass die Zahl der Ecken des Caulis und der um ihn gestellten Blätter bey diesen Pflanzen öfters auch je nach dem Entwicklungs-Stadium und je nach ihrem Alter wechselt, so dass also nicht gerade jede Abweichung der einen Pflanze von einer andern derselben Art in der genannten Rücksicht unbedingt als Missbildung angenommen werden kann.

3) *Verbreiterung des Stammes. Caulis fasciatus.*

Eine bedeutendere Abweichung des Stammes von seiner gewöhnlichen Form, die zugleich mehr auf die Zahl, Lage und Form einzelner aus ihm entspringender Organe einfliesst, ist die Verbreiterung desselben. Der Name *Caulis fasciatus* insbesondere bezeichnet diese Missbildung hinreichend; sie besteht nämlich in einer abnormen Entwickelung des Caulis in die Breite, mit Verminderung seiner Dicke und selbst oft seines Wachsthums in die Länge. Diese Verbreiterung ist entweder blos bey einzelnen Zweigen, oder am Hauptstengel selbst eingetreten, und in diesem Falle beginnt sie bisweilen erst höher oben am Caulis, meist aber schon in einer geringen Entfernung von der Wurzel. Die letztere selbst aber ist meines Wissens nie verbreitert, und unter mehreren Stengeln, die *eine* Wurzel hervorbringt, oder die zwar aus verschiedenen Wurzeln entspringen, aber übrigens unter gleichen äusseren Umständen nebeneinan-

der sich befinden, ist oft nur der eine oder andere verbreitert, während die übrigen vollkommen ihre Normalform beybehalten haben. Oft spaltet sich der Caulis fasciatus in mehrere Stengel, und diese sind sodann, wenn sie ihm gerade cortinuirt sind, meist ebenfalls verbreitert, wie z. B. bey dem *Geranium columbinum* in *Bartholini Act. med. Vol.* II. p. 163., die seitlich von ihm abgehenden Zweige dagegen sehr selten. Ohne Veränderung ihrer Normalform ist aber die Zahl derselben, so wie insbesondere die Zahl der Blätter vermehrt, und letztere stehen meist mehr zerstreut, doch behalten sie bisweilen auch ihre regelmässige Lage bey.

Eben so verhält es sich auch mit den Blumen. Sehr häufig ist die Zahl derselben vermehrt, und wenn sie sonst an der Seite des Caulis festsitzen, so sind sie oft unregelmässiger auf dem jetzt verbreiterten Caulis zerstreut, wie z. B. an Exemplaren von *Echium vulgare*, *Delphinium elatum*, *Antirrhinum majus*, *Ajuga pyramidalis*, *Myosotis scorpioides*, und besonders an einer von *Kielmeyer* beobachteten *Althea hirsuta*, deren ganzer Stengel zu einer grossen, auf beyden Flächen mit Blüthen besetzten Scheibe verbreitert ist. Sitzen die Blumen an der Spitze des Caulis, so sind sie oft blos in grösserer Zahl vorhanden, ohne eine Abänderung ihrer Form und Lage erlitten zu haben *). In andern Fällen

*) Hieher gehören die Beyspiele a) von einem *Lilium cruentum polyphyllum* (*Hünerwolff Miscell. Acad. Nat. C.*

dagegen haben sie auch in dieser Hinsicht eine Abänderuug erlitten; so verbreitert sich bey einigen Pflanzen, wie bey den *Corymbiferis*, das gemeinschaftliche Receptaculum, auf dem die Blümcheu befindlich sind, mit dem Stengel, die ganze Blume wird länglicht, erscheint aber noch einfach, und ihr Umfang mit einer zusammenhängenden Reihe von Ligulatis besetzt *); oder es entstehen, indem das Receptaculum an mehreren Stellen Einschnitte bekommen hat, die ebenfalls mit Ligulatis besetzt sind, mehrere Analoga **) der ganzen Blume, die mehr oder weniger vollendet sind, und so den Uebergang zur Entstehung mehrerer abgesonderter ***) Blumen

Dec. III. Ann. 1. p. 185.), b) von einem *Lilium album polyanthum* (*Acta Helvet. Vol. II.* p. 2.), c) von einer *Corona imperialis rarissima* (*Hannaeus Misc. Acad. Nat. C. Dec. II. Ann.* 8. p. 238.), d) von einer *Corona imperialis bifida* (*Hünerwolff* ibid. *Dec. II. Ann.* 2. p. 113.), e) von einem *Narcissus albus medio luteus, polyanthos et laticaulis* (*Wagner* ib. *Dec. II. Ann.* 9. p. 60.), f) von einer *Hemeroeallis fulva*, g) *Sedum telephium*, h) *Primula veris* (*Vollgnad* ibid. *Dec. I. Ann.* 7. p. 345.), i) von einem *Buglossum silvestre monstrosum* (*Jaenisch* ib. *Dec. I. Ann.* 6. p. 204.).

*) In dem von *Henkel* beobachteten *Chamaemelum monstrosum* (*Acta Nat. C. Vol. II.* p. 407.), in dem Beyspiel einer *Cotula fasciata* von *Ol. Borrichius* in *Bartholini Act. Hafn. Vol. I.* p. 124.

**) Vergl. die von *Melchior Fribe* in den *Misc. Acad. Nat. C. Dec. I. Ann.* 3. p. 254. beschriebene *Chamomilla rara*, und das *Chamaemelum fasciatum* des *Ol. Borrichius* l. c. p. 122.

***) Wie in dem *Chrysanthemum*, das *Mich. Fehr* in den *Misc. Acad. Nat. C. Dec. I. Ann.* 9. et 10. p. 295., und

an der Spitze des Caulis machen, bey denen die Verbreiterung keine Abänderung ihrer Form, sondern blos, wie bey den, in der Note *) S. 13. angeführten Beyspielen, ihre vermehrte Production zur Folge hatte. Bey noch andern Pflanzen wird durch die Verbreiterung des Caulis neben der Vermehrung der Blumenzahl zugleich der ursprüngliche Blüthenstand verwischt. Dies ist namentlich häufig der Fall bey der *Celosia cristata.* Die sonst in eine Spica gestellten Blüthen sitzen jetzt auf dem verbreiterten Caulis gegen seine Spitze, die oft in mehrere Lappen zertheilt ist, gleichsam als auf ihrem Receptaculum, fest, und es scheint, bey der oft ungeheuern Vermehrung derselben, die Ausbildung und Fruchtbarkeit der einzelnen gelitten zu haben; doch bringen besonders die tiefer gestellten Blumen nicht selten reifen Saamen, und die aus diesem gezogenen Pflanzen scheinen, was übrigens auch vielleicht von mehreren andern plantis fasciatis gilt, mehr geneigt zu seyn, auf eben die Art, wie die Mutterpflanzen, auszuarten. — Entsprechend dieser hahnenkammförmigen Ausbreitung der Spica von Celosia fand ich das Ende der meisten Zweige einer Pflanze von *Daphne odora* (im Göttinger botanischen Garten) verbreitert; ihre Flächen sowohl als besonders ihr gewölbter Rand war mit einer ausserordentlichen Menge

in dem einer *Conyza,* das *Gahrliep* (ib. *Dec.* II. *Ann.* 8. p. 65., und dem einer *Bellis?*, das *Hünerwolff* (ib. *Dec. III. Ann.* 1. p. 186.) beschreiben.

von Knospen besetzt, aus denen sich meistens nur einige Blätter, seltener kleine Zweige entwickelt hatten. Mehrere dieser Zweige waren auch auf eben die Art, wie öfters bey Celosia, in mehrere ebenfalls verbreiterte Zweige zertheilt. Eben diese Bildung fand ich an den meisten Stengeln eines niedrig wachsenden *Sedum* (das im *Jardin des Plantes* zu Paris als *Sedum cristatum* bezeichnet war) ausgedrückt, die an beyden Flächen, und besonders gegen ihr kammförmiges Ende dicht mit Blättern besetzt waren. Andere Pflanzen scheinen diese hahnenkammförmige Ausbreitung des Caulis selten in dem Grade, wie die letztgenannten Pflanzen, zu zeigen. Annäherungen dazu fand ich indess bey einigen, z. B. einem *Sedum telephium*, einer *Malva rotundifolia*.

Eine Eigenthümlichkeit, die *Gahrliep* (*Miscell. Acad. Nat. C. Dec. III. Ann.* 2. p. 157.) bey der Verbreiterung des Stengels der gemeinen *Spargel* bemerkte, habe ich selbst auch beobachtet. Der verbreiterte Stengel ist etwas um seine Längenaxe und gegen die Spitze hin in eine Spirale gewunden; die freye Entwicklung seiner Spitze ist dadurch gehemmt, und die hier entspringenden Aeste entwickeln sich dagegen um so üppiger. Constant ist jedoch diese Windung in einer Spirale nicht, wie das von *Maur. Hoffmann* (*Ephem. Nat. Cur. Cent.* 9. et 10. p. 459.) angeführte Beispiel erweist, und ich wäre beynahe geneigt, sie für eine Verkrüppelung zu halten, die durch

die schnelle Entwicklung der aus der Spitze entwickelten Aeste veranlasst würde.

Bey der Uebersicht der Beyspiele von *plantis fasciatis*, die theils *G. R. Boehmer* (in einer eigenen Abhandlung: *de plantis fasciatis, Wittenb.* 1752.) gesammelt hat, oder die mir sonst zur Kenntniss gekommen sind, ergibt sich in Absicht auf das Vorkommen dieser Missbildung bey den verschiedenen Pflanzen: a) dass sie seltener bey *Bäumen* (noch am häufigsten bey *Tannen* *) und *Sträuchern* **) vorkomme, als bey *krautartigen Gewächsen;* b) dass unter diesen bey einigen Gattungen ihre Entstehung mehr begünstigt scheine ***), während von andern ****) nur einzelne Beobachtungen vor-

*) *G. W. Wedel* de *Ramo Pini monstroso*, *Miscell. Acad. Nat. C. Dec. I. Ann.* 3. p. 262. — *Ramus pini monstrosus, fasciatus et bifurcatus, Commerc. litter. Noric. Ann.* 1737. p. 163. — *Joh. G. Gleditsch Memoires de Berlin* 1755. p. 86.

**) Bis jetzt sah ich sie nur bey *Daphne odora*, *Myrtus communis*, *Cytisus nigricans*, und einer *Genista.*

***) z. B. bey *Asparagus*, *Lilium*, *Hemerocallis*, *Fritillaria*, *Hyacynthus*, *Narcissus*, *Sedum*, *Malva*, *Althaea*, mehreren *Corymbiferis* und *Amaranthis*, *Echium*, *Delphinium.*

****) z. B. *Euphorbia*, *Cheiranthus cheiri*, *Primula veris*, *Hyssopus* und *Linearia caerulea* (*Ol. Borrichius* in *Bartholini Act. Hafn. Vol. II.* p. 163.), *Ranunculus agrestis flore luteo*, und *Hesperis matronalis?* (ibid. *Vol. I.* p. 124.), *Cytisus nigricans* (*Weinmanns Kräuterbuch*, Tab. 457. fig. a.), vielleicht auch die *Stapelia variegata* (*Weinmann* ibid. *Tab.* 156.), wiewohl die Zweige zu blattförmig dargestellt sind, als dass die Zeichnung für genau angesehen werden könnte.

handen sind; c) dass als allen gemeinsamer Charakter zwar nur eben die *Verbreiterung* selbst, als allgemeiner beobachtete Momente aber noch folgende angegeben werden können, nämlich: die verminderte Expansion des Caulis in die Länge, die vermehrte Production von Blättern, von Blumen und auch von Knospen, die Veränderung der Stellung der Blätter und zuweilen auch der Blumen am Caulis, und bisweilen einige Veränderung der Form der letztern.

Was nun die *Ursache* dieser Missbildung betrifft, so scheint *Linné* *) sie in dem Verwachsen mehrerer Stengel zu suchen; er führt dabey an, dass diese Deformität auch künstlich dadurch hervorgebracht werden könne, wenn mehrere aufkeimende Stengel genöthigt werden, zugleich durch einen engen Raum hindurch zu wachsen, und die Ansicht mancher Abbildungen **) könnte für diese Meynung einnehmen. Es kann auch zwischen einem Caulis fasciatus und einem durch Verwachsen von 2 oder mehreren entstandenen Stengel blos etwa der Unterschied bemerkt werden, dass bey letzterem die Aeste, in die sich etwa der Stengel über der Verwachsungsstelle theilt, wieder die ursprüngliche (also

*) *Philosophia botanica*, Edit. 1751. Stockholmiae, p. 216.

**) z. B. des *Geranium columbinum* in *Bartholini Act. Hafni Vol. II.* p. 163., einer *Spargel* (*Commerc. litter. Noric.* 1742. p. 411. Tab. IV. fig. 16.), eines von *Hoppe* beschriebenen blumenreichen *Martagon* (*Physikalische Belustigungen*, 3ter *Bd.* p. 911.), das aus 14 Stengeln zusammengesetzt zu seyn scheint.

gewöhnlich runde) Form des Caulis annehmen, während bey den Plantis fasciatis die Aeste, in die sich der verbreiterte Hauptstengel unmittelbar fortsetzt, meist selbst auch verbreitert sind. Indess wäre man auch ohne diese wirklich nicht immer beobachtbare Verschiedenheit denn doch nicht berechtigt, die Verwachsung als allgemeinere Ursache anzunehmen, da sie einmal bey den wenigsten plantis fasciatis durch die äusseren Umstände, in denen sie sich während ihres Wachsthums befinden, wahrscheinlich gemacht wird, und bey andern bestimmt geläugnet werden kann, indem der einfach aus der Wurzel entspringende Stengel an seiner Basis oft ganz rund ist, und erst allmählig breiter wird, und indem die Verbreiterung öfters erst gegen die Spitze des Stengels oder der Aeste eintritt, wo nicht wohl eine Verwachsung von mehreren statt gefunden haben kann. Auf jeden Fall aber wäre nicht erklärt, warum in einigen Fällen die Verwachsung mehrerer Stengel so bedeutende Veränderungen in der Zahl, Lage und Form der aus dem Stengel entspringenden Organe zur Folge habe, während in andern bestimmten Fällen von Verwachsung diese Theile gar keine Veränderung erleiden.

Eben diese Zweifel treffen grossentheils auch eine andere Meynung über den Ursprung dieser Deformität, nach der sie durch Verletzung der noch jungen Pflanze durch Insektenstich veranlasst werden sollte; wenn gleich auch für diese Meynung das ähnliche Ansehen

mancher Pflanzen, die auf Insektenstiche degenerirt sind, mit den plantis fasciatis spräche, und es gar wohl seyn könnte, dass in andern Fällen die Spuren einer früheren Verletzung völlig verschwänden, ohne dass desswegen die Folgen derselben aufgehoben wären.

Die Unerweisslichkeit der angeführten Meynungen eines Theils, andern Theils die Bemerkung, dass die Veränderung in Zahl, Lage der Blätter und Blüthen nicht wohl aus einer blos durch äussere Veranlassung bewirkten Veränderung des Caulis erklärlich sind; dass ferner bey gewissen Pflanzen eine Disposition gewissermassen zu dieser Veränderung des Caulis statt zu finden, und diese bey einigen sogar auf die aus den Saamen derselben gezogenen Pflanzen überzugehen scheint, würde mich eher geneigt machen, sie als wirkliche Missbildung des Caulis anzusehen, für die sich etwa in den breiten Stengeln mancher Arten von *Caetus* ein normales Gebilde als Analogon fände.

4) *Vermehrte oder verminderte Production der gewöhnlich am Stamme befindlichen Organe.*

Nicht ohne Grund lässt sich wohl auch die *Veränderung* der *Zahl* der am Caulis befestigten Organe, als in einer Veränderung desselben ursprünglich gegründet annehmen, auch in Fällen, wo dies ohne genauere Untersuchung nicht so deutlich nachgewiesen werden

kann, wie in den oben (S. 11.) angeführten Beyspielen von Stengeln, bey denen mit vermehrter Zahl der Ecken auch die Zahl der am Stengel befestigten Blätter und Blumen vermehrt ist. Man bemerkt so z. B. häufig an Stengeln von *Fuchsia coccinea* statt 2 foliis oppositis absatzweise je 3 um den Stamm gestellte Blätter, und aus dem Winkel jedes derselben eine Blume hervorkommen. Den übrigens unvollkommenen Abbildungen nach, die *Weinmann* l. c. *Tab.* 799. von einer 3- und einer 5 blättrigen *Paris quadrifolia* lieferte, von denen die erste einen 3 blättrigen, die zweyte einen 5 blättrigen Kelch hatte, erscheint bey dieser Pflanze, wie bey manchen andern, der Kelch in Beziehung zu den Blättern; sie ist zwar hier weniger befremdend, da die Kelchtheile und die Blätter der Paris sich so auffallend ähnlich sind; indess scheint denn doch die gleichförmige Zahlvermehrung dieser Organe der Paris und der Blätter und Blumen der Fuchsia durch den Caulis bedingt, da die Production von Blättern und Blüthen sonst nicht gerade in directem Verhältnisse steht, und da wenigstens bey Paris, aller Analogie der Kelchblättchen und der Stammesblätter ohngeachtet, denn doch zu erwarten wäre, dass eine Abweichung jener in Absicht auf Zahl mehr durch irgend eine Veränderung in der Blume selbst, als durch eine entsprechende Abweichung in der Zahl der Blätter bedingt werden würde. — Unter dieser Nummer kann denn auch noch der Fälle von Pro-

duction einer ungewöhnlichen Anzahl von Blüthen am Caulis oder Pedunculus erwähnt werden, wovon unter andern von *Lilien* *), *gelben Violen* **), *Nüssen* ***), *Birnen* ****), *Erdbeeren* *****), *Zea Mays* ******), und

*) *Museum des Wundervollen, XIten Bds 2tes St.* p. 135. (Mehrere Beyspiele von *Lilienstengeln*, die bis auf 130 Blüthen trugen.)

**) Ibid. 1tes *Stück*, p. 87. (Ein *Lackstock*, der 129 Blüthenstengel trug.)

) u. *) *Acta Nat. Cur. Vol. V.* p. 374.

*****) *Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 4. p. 83.

******) An einer Pflanze von *Zea Mays* beobachtete ich (im J. 1813.) eine Multiplikation der Kolben, die so ziemlich den vielfachen Aehren der Getraidearten entspricht. An der Spitze des Stengels fanden sich 16 grössere und kleinere zum Theil verkrüppelte und sterile Kölbchen, von denen 15 beynahe in einer Schneckenlinie an dem in den Zwischenräumen nackten Stengel befestigt waren, indem nur erst sein oberstes Ende, das in den 16ten 4 Zoll langen Kolben überging, mit Saamen bedeckt war. Die 15 seitlich abgehenden Kolben hatten nur 5 bis 8 Reihen von Saamen; auf ihrer innersten gegen den Stengel gekehrten Seite waren sie nackt und zum Theil grün, nur gegen ihre Spitze zu dagegen rundum mit Saamen besetzt, die jedoch meist weniger vollkommen oder ganz verkrüppelt waren. Es scheint mir hier unverkennbar, dass die Entwicklung mehrerer Kolben von einer blosen Theilung des Receptaculums begann, und dass die Form der Kolben erst gegen ihre Spitze zu sich vervollkommnete, wo sie weniger mehr durch die Beziehung zu den übrigen Kolben, und selbst nicht mehr durch die Lage beschränkt war. Diese Ansicht scheint mir um so gegründeter, als ich an einem andern ganz kurzen Welschkornkolben (dessen später noch weiter erwähnt werden wird) eine Theilung des Receptaculums in mehrere 2 bis 3 Reihen von Saamen fassende Aestchen bemerkte, die übrigens ihre gewöhnliche

besonders von *Getraidearten* *) viele Beyspiele gesammelt sind. Es ist zwar nicht zu misskennen, dass diese Abundanz von Blüthen, namentlich bey den Getraidearten, mehr durch Umstände bedingt zu seyn scheint, die die Fertilität überhaupt begünstigen; dass bey andern vielleicht die Zahl der Blumen auf Kosten ihrer Fruchtbarkeit gewachsen sey, und dass sie also in dieser Hinsicht mehr unter den Missentwicklungen der Blumen oder des Blumenstandes aufgeführt werden sollten; indess ist denn doch diese excessive Production häufig wenigstens mit einer abnormen Theilung des Caulis oder Pedunculus gepaart, und der

Form und ihre relative Lage nicht verändert hatten, wie dies im Grunde auch bey der zuerst erwähnten Missbildung der Fall war, bey der nur die Aestchen des Receptaculums zu einer selbstständigeren und vollendeteren Entwicklung gelangten.

*) a) *Museum des Wundervollen, XIten Bds 3tes Stück*, p. 284. (ein *Roggenhalm* mit 13 Aehren). — b) *Misc. Acad. Nat. C. Dec. I. Ann.* 2. p. 184. Singularis spica hordei constans ex 15 majoribus et 11 minoribus. — c) *Misc. Acad. Nat. C. Dec. I. Ann.* 6. *et* 7. p. 153. (zwey Aehren, die an ihrer Basis vereinigt sind, und eine sehr vielfache Aehre). — d) *Misc. Acad. Nat. C. Dec. III. Ann.* 3. p. 110. — e) ibid. *Dec. II. Ann.* 2. p. 36. — f) *Comment. Acad. Theod. Palatinae, Vol. VI.* p. 538. Ein Roggenhalm trug eine Hauptähre von ohngefähr 2 Zoll Länge, und 24 Nebenähren, die regelmässig um jene gelagert waren, so dass ihre Rippen mit dem Haupthalme einen Winkel von 45° machten. — g) *Sur les bleds de miracle*, in den *Memoires de l'Academie des Sciences de Paris* 1764. *et* 1765. — h) *Sur les bleds de miracle et découverte d'un Orge de miracle*, ibid. — i) *Büchner Act. Acad. Nat. Cur. Vol. VII.* p. 291.

Caulis leidet somit bey dieser Ueppigkeit der Vegetation eine wirkliche Veränderung, während die Blumen selbst wenigstens keine materielle Missentwicklung zeigen, und es schien mir daher hier der schicklichste Platz, diese Abweichung anzuführen, auf die ich übrigens später wieder zurückkommen werde.

5) *Veränderung der Stellung und relativen Lage der am Stengel befestigten Organe.*

Die Veränderung der relativen Lage der am Stengel befestigten Organe, z. B. der Blätter, ist oft, wie in den oben (S. 11. und 21.) angeführten Fällen, eine Folge ihrer veränderten Zahl. Die Abänderungen der normalen Stellung derselben am Caulis scheinen mir von grösserer Wichtigkeit; ich enthalte mich jedoch, diese anzuführen, da mir keine weiteren Beobachtungen hierüber, als die von *Bonnet* *) angeführten, bekannt sind. Bisweilen ändert sich aber die Zahl und relative Lage, oder die Zahl und Stellung der Organe am Caulis zugleich ab. So findet man z. B. bey *Lythrum salicaria folia quaterna* statt *alternatim opposita.* Es scheint also hier nach der Analogie bey andern ähnlichen Pflanzen, die sonst in gewissen Entfernungen erfolgende Bildung von Blättern gleichsam in Einen Punkt concentrirt zu seyn.

*) *Untersuchungen über den Nutzen der Blätter etc. zweite Aufl. deutsche Uebersetzung. Ulm* 1803. S. 72.

6) *Production von Organen am Caulis, die gewöhnlich nicht an ihm vorkommen.*

Man findet nämlich z. B. an dem *Blumenstengel von Tulpen* nicht selten auch mehrere Blätter bald unterhalb der Blumen, und *Rudolphi* (*Anatomie der Pflanzen*, p. 139.) fand in der Mitte des sonst nackten Schafts von *Leontodon taraxacum* ein Blatt, wodurch also der Stengel die Eigenschaft als blosser Pedunculus, die ihm bey diesen Pflanzen zukommt, verloren, und sich mehr dem Stengel anderer Pflanzen genähert hätte; es konnte daher hier dieser Abweichungen unter den Missbildungen des Caulis erwähnt werden, wenn schon der Caulis, diese abnorme Production abgerechnet, sonst keine Veränderung in seiner Form erleidet.

II. Abschnitt.

Missbildungen der Blätter.

Unter den verschiedenen Organen der Pflanze zeichnet sich das *Blatt* dadurch aus, dass es die Pflanze nicht nur beynahe durch alle ihre Entwicklungen hindurch begleitet, sondern dass es auch mit dem weitern Wachsthum derselben meistens immer wieder pro-

ducirt wird, dass es oft in diesen verschiedenen Entwicklungs-Stadien der Pflanze eine eigene Form und Beschaffenheit annimmt, und zwar nicht blos, wenn es den Organen, die dieser Entwicklungsperiode sonst eigen sind, z. B. den Blüthen zunächst gelagert ist, oder wenn es seinen Ursprung aus verschiedenen Organen, z. B. aus der Wurzel oder aus dem Stamme nimmt, sondern auch oft blos nach dem höheren oder niederen Standpunkte, den es an demselben Organ, z. B. dem Stamme, hat. — Dieser Verschiedenheit ohngeachtet, die sich oft bey den Blättern einer Pflanze findet, stimmen sie doch in ihren wesentlichen Characteren überein, und es findet selbst zwischen den Blättern verschiedener Pflanzen oft eine so grosse Aehnlichkeit statt, dass die eine gleichsam den Typus zur Bildung ihrer Blätter von der andern entlehnt zu haben scheint, und man selbst darin den passendsten Charakter zur Bezeichnung der Arten, z. B. der Gattung *Spiraea*, gefunden hat, wodurch denn auch der abnorme Uebergang der Form des Blatts einer Pflanze zu der Blattform einer andern nicht unerwartet wäre, und vielleicht durch *Gleditsch's* Beobachtungen einer *Betala alnus quercifolia* wahrscheinlich gemacht wird *).

Noch nimmt aber das Blatt Theil an der Natur anderer, namentlich der übrigen expandirten, Organe der Pflanzen, und durch seine

*) *Blumenbach über den Bildungstrieb.* 8. *Göttingen* 1789. S. 101.

Rippen und Stiel insbesondere an der Natur des Caulis. Diese Umstände scheinen nun wirklich auch auf die Hervorbringung der beobachteten Missbildungen einzufliessen, und wenn diese denn doch verhältnissweise seltener und einfacher sind, so erklärt sich dies vielleicht daraus, dass die Entwicklung der Blätter zunächst blos in Beziehung zu dem individuellen Leben der Pflanze steht, und zu einer Zeit beginnt, wo dieses schon einigermassen festgestellt und unabhängiger geworden ist.

1) *Missbildung einzelner Blätter, oder Blättchen ohne Beziehung auf andere.*

Ich übergehe hier die Variationen, die manche Blätter in ihrem *Umrisse* zeigen, da sie meist unbedeutend sind, und sich entweder durch allmählige Uebergänge an die normale Form des Blatts anschliessen, oder nur einzeln und regellos vorkommen, und somit in einer mehr allgemeinen Betrachtung der Missbildungen nicht beachtet werden können; der Abänderung des Umrisses, die durch die Kräuselung des Randes des Blatts mancher Pflanzen bewirkt wird, wird später erwähnt werden, und ich gehe daher über zu der Missbildung des Blatts, die man sich durch *Theilung* desselben oder durch *Absonderung eines Theils desselben vom übrigen Blatte* entstanden vorstellen kann. Die *Theilung* bezieht sich auf die Spitze des Blatts selbst, die

Absonderung kommt mehr an der Basis desselben vor, und beyde haben verschiedene Grade. Bey einfachen Blättern scheint jene häufiger zu seyn, als diese. Eine Stufenfolge der Theilung an der Spitze bemerkte ich insbesondere an mehreren Blättern einzelner Exemplare von *Aristolochia clematitis*, die sich im *Jussieu*'schen *Herbarium* finden. Das erste hatte eine nur 3 bis 4 Linien tief getheilte Spitze, die Form der Basis des Blatts war nicht verändert. Bey dem zweyten war die Theilung tiefer, die eine Spitze ragte zugleich über die andere hinaus, die jener zugehörige Hälfte des Blatts war etwas grösser, und der Umriss der Basis des Blatts hatte sich etwas verändert. Dieser war dagegen bey einem dritten Blatte fast unverändert, da zwar die Theilung tiefer ging, aber die beyden Spitzen sich beynahe gleich waren. Das vierte Blatt war nicht nur noch tiefer getheilt, sondern jede Hälfte desselben war theils durch die Abrundung ihrer Spitze, theils durch die Verbreiterung ihrer Basis mehr der Form eines vollkommenen Blatts genähert, und die eine Hälfte war sogar nahe an ihrer Spitze nochmals getheilt, was also als ein weiteres Zeichen ihrer mehreren Individualität gleichsam angesehen werden kann. — Eine beynahe gleiche Folgereihe der Theilung beobachtete ich an den Blättern von *Primula auricula*, und ähnliche einzelne Beyspiele liefern das von *Bonnet* l. c. *Tab.* XXXI. fig. 2. abgebildete Blatt eines *Granatbaums*, und das in den

Act. Helvet. Vol. II. beschriebene Blatt einer *Syringa*, die zwar von der Spitze aus nicht so tief getheilt waren, bey denen jedoch die Trennung schon nahe an der Basis durch die hier beginnende Divergenz der Hauptnerven angezeigt war *).

Eine zweyte Art der Theilung der Blätter oder die *Absonderung* an ihrer Basis zeigt sich häufig an den Blättern der *Syringa persica*, und zwar so häufig, dass sie kaum als abnorm angesehen, hier aber immerhin zur Erläuterung dienen kann. Ein Theil nämlich der Basis des Blatts, der einen oder höchstens zwey Seitennerven in sich fasst, ist von der übrigen Hälfte des Blatts mehr oder weniger tief, öfters bis zur mittleren Hauptnerve hin abgeschieden; er hat eine eigene Spitze bekommen, und es ist dadurch, so wie mehr oder weniger durch den übrigen Umriss, das Anstreben des Theils zur Form des ganzen Blatts ausgedrückt. Meistens war diese Art der Absonderung nur auf der einen Seite des Blatts eingetreten, nicht selten jedoch auch auf beyden, und damit der Uebergang des einfachen Blatts in ein gefiedertes angedeutet, wie noch mehr an vielen Blättern der *Salvia officinalis* (die in dem nassen Sommer des J. 1812. sich sehr üppig entwickelten), an deren

*) Eine mehrfache Theilung eines Blatts von *Asplenium scolopendrium*, die *Weinmann* l. c. *Tab.* 668. abgebildet hat, entspricht den eben angeführten Beyspielen; sie ist aber noch als Theilung der ganzen Pflanze gleichsam merkwürdig.

Basis sich nicht selten zwey kleinere Blättchen befanden, deren vollkommen ausgebildete Form übrigens durch die verschiedenen Grade der Absonderung an andern Blättern vorbereitet war.

2) *Missbildungen der Blättchen zusammengesetzter Blätter, wobey eine Beziehung derselben untereinander und zum ganzen Blatte statt findet.*

Die eben bey den einfachen Blättern beschriebene a) *Theilung* und b) *Absonderung* erfolgt nun auf entsprechende Art bey den zusammengesetzten Blättern, und die öftere Wiederholung derselben verändert manche, besonders weniger regelmässig zusammengesetzte Blätter in *Laciniata*, die als Charakter der Varietäten mancher Pflanzen, z. B. von *Rubus fruticosus*, *Sambaeus nigra*, zu bemerken sind. Bey regelmässiger zusammengesetzten Blättern kommt die *Theilung* (an der Spitze) vorzüglich an den einzeln stehenden Endblättchen derselben vor, z. B. bey *Rosenblättern;* doch fand ich eines, dessen Blättchen alle an der Spitze in verschiedenem Grade getheilt waren (wie dies normal bey den Blättchen der *Potentilla bifurca* der Fall ist), und an einem Blatt der *Cobaea scandens* hatte ein an der Basis desselben stehendes Blättchen eine getheilte Spitze, allein das ihm sonst gegenüber stehende Blättchen fehlte, und

es schien also hier der Mangel desselben durch die Theilung des erstern ersetzt. Man könnte wohl auch voraus vermuthen, dass die Theilung an dem foliolum impar der zusammengesetzten Blätter häufiger vorkommen würde, da man sie als ein Streben zu der normalen am nämlichen Blatt wiederkehrenden Bildung, die durch die juga des gefiederten Blatts ausgedrückt wäre, ansehen kann; allein es erhellt, dass dadurch die Form des ganzen Blatts, wenn es ein pinnatum cum impari ist, verloren ginge, und wirklich ist die Theilung der Blättchen bey diesen Blättern viel seltener, als die Absonderung an der Basis der Blättchen. Von letzterer gibt es nun bey den zusammengesetzten Blättern zwey Haupt-Fälle 1) Das durch Absondernng von dem foliolum (*F*) entstandene Analogon eines Blättchens (*B*) hängt mit *F* noch durch Blattsubstanz zusammen, die Absonderung mag übrigens mehr oder weniger tief, und die Analogie von *B* mit einem vollkommenen foliolum mehr oder weniger gewachsen seyn; oder 2) *B* hängt mit *F* nicht mehr durch Blattsubstanz zusammen, sondern ist blos mit dem Stiel oder der Hauptrippe von *F* entweder unmittelbar (sessile) oder durch einen kleinen Stiel vereinigt.

Diese zwey Hauptfälle haben nun wieder mehrere Unterfälle, die auch bey ursprünglich einfachen Blättern hie und da beobachtbar sind. a) Der erste Fall findet auf der einen Seite von *F* statt, während die andere Hälfte desselben unverändert ist; b) oder der

erste Fall findet auf beyden Seiten von *F* statt. c) Der zweyte Fall tritt auf der einen Seite von *F* ein, ohne dass die andere Hälfte verändert wäre; d) oder der zweyte Fall findet auf beyden Seiten von *F* statt; e) oder der erste Fall findet auf der einen, und der zweyte Fall auf der andern Seite des Blatts statt.

Beyspiele zur Erläuterung dieser Variationen liefern unter andern die Blätter von *Spiraea aruncus*, *Sp. sorbifolia*, *Rubus fruticosus*, *Jasminum officinale*. die zum Theil *Bonnet* l. c. *Tab.* XXIV. abgebildet hat.

Mehrere Abweichungen in der Bildung hat *Bonnet* noch von den Blättern des *Nussbaums* (l. c. p. 90. et 91.) und des *Jasminum officinale* (ibidem) angeführt, und von letzteren einige *Tab.* XXIV. *Fig.* 5. und 8. abgebildet. Wenn man unter diesen manche antrifft, die als einzelne Irregularitäten stehen bleiben, so lassen sich doch andere unter einen allgemeineren Ausdruck zusammenfassen; sie reduciren sich nämlich zum Theil c) auf die *Veränderung der Ordnung, in der die Blättchen am Hauptstamm stehen,* d) auf eine *Vereinfachung des zusammengesetzten Blatts durch Vereinigung seiner Theile*, die mir in dem von *Bonnet* beobachteten *Nussblatt*, dessen Blättchen nicht blos durch Stielchen, sondern durch eine Art von Membran an den Hauptstiel angeheftet waren, so wie in dem *Nussblatt*, dessen Blättchen alle vielleicht durch

Vermittelung der verbreiterten Hauptrippe zusammengewachsen waren, ausgedrückt scheint. Eben so könnte man auch die auch von *Bonnet* (l. c. p. 90. und *Tab.* XXIV.) bemerkten Abweichungen der Blätter von *Rubus fruticosus* als durch Vereinigung eines oder zweyer Seitenblättchen mit dem mittlern, oder durch Anstreben zu der Form der an demselben Strauch vorkommenden einfachen Blätter entstanden ansehen, und diese Annahme ist vielleicht in manchen Fällen richtiger, als die, dass sie durch Absonderung oder durch die Tendenz zur Form der gefiederten Blätter derselben Pflanze entstanden seyen *). Deutlicher

*) Man könnte die eine und die andere Vorstellungsart für gleichbedeutend halten; allein folgende Umstände scheinen denn doch den gemachten Unterschied zu rechtfertigen: bey den ursprünglich einfachen Blättern lässt sich als Grund ihrer Theilung oder Absonderung nicht wohl etwas anderes, als ein Anstreben zur Form mehr zusammengesetzter Blätter, eine vermehrte Entwicklung des Blatts selbst annehmen, die also unter Umständen eintreten wird, die der Entwicklung der Blätter überhaupt günstig sind. Umgekehrt treiben manche Pflanzen, z. B. *Maulbeerbäume*, statt der stark fünfgelappten Blätter mit Entwicklung der Blüthen jetzt einfache Blätter, und an dem *Rubus fruticosus* selbst sind die den Blumen zunächst stehenben Blätter meistens einfacher, und es scheint demnach, dass mit der Entwicklung der Blüthen die Ausbildung und namentlich die Zusammensetzung der Blätter beschränkt werde. In Fällen also, wo die Entwicklung der Blüthen gesteigert und die Blätter zugleich einfacher geworden sind, lässt sich diese Vereinfachung als durch Vereinigung mehrerer Blättchen entstanden ansehen, da die Absonderung nicht eine Beschränkung, sondern eine Erhöhung der Entwicklung des Blatts andeutet.

noch stellt sich diese Vereinfachung in der von *Duchesne* beobachteten Abart von *Fragaria* *) dar, die sich durck geringere Anzahl und Einfachheit der Blätter, und dabey durch grössere Luxuries der Kelchblätter auszeichnete. Sie pflanzte sich durch Saamen fort; doch hatten bey den meisten neuentstandenen Pflanzen die Blätter wieder mehr die normale Form und Theilung angenommen, die luxurirenden Kelche aber hatten sich erhalten.

e) Als eine weitere Missbildung, bey der eine Beziehung der Blättchen untereinander und zu dem ganzen Blatt statt findet, kann nun noch die *Veränderung der Zahl der Blättchen eines zusammengesetzten Blatts* angeführt werden, die sich an die vorhin bemerkten Fälle von Theilung, Absonderung und Vereinigung anreiht. Mit Vermehrung oder Verminderung der Zahl der Blättchen ist nämlich ebenfalis denn doch die Form des zusammengesetzten Blatts erhalten, und diese nur oft den früher entwickelten oder später sich entwickelnden Blättern ähnlicher geworden. Bey den gefiederten Blättern ist die Erhaltung der Form des Blatts im Allgemeinen bey Vermehrung sowohl, als bey Verminderung der Blättchen, ohnehin gleichsam von selbst gegeben; bey andern zusammengesetzten Blättern, deren Blättchen aus einem Punkt entspringen, scheint

*) *Sur le fraisier de Versailles par A. N. Duchesne*, im *Journal d'histoire naturelle. Tom. II. Nr. XXI.* p, 343. *Planche* 41. und daraus in *Usteri's neuen Annalen der Botanik*, 8tes *Stück*, p. 40.

dies dagegen weniger der Fall zu seyn, doch mögen die Erfahrungen an *Kleeblättern* zeigen, dass sie wenigstens bey Vermehrung der Zahl der Blättchen nicht verloren gehe. — Ausser 4 und 5 Blättchen fand ich auch einmal 7 Blättchen an der Spitze des Petiolus, und es mag diese Zahl vielleicht noch mehr variiren; immerhin sind aber dann vielleicht die Blättchen so gestellt, dass zu jedem Paar derselben ein einzelnes als foliolum impar gedacht werden kann, so dass also das Blatt immer wieder als dreyblättriges erschiene: namentlich hatten so an dem aus 7 Blättchen bestehenden Blatt je 2 derselben, die einander gerade oder unter einem kleinen Winkel gegenüber standen, ein beynahe gleiches Volumen, das von dem der Blättchen der übrigen Paare ziemlich differirte, hingegen das siebente Blättchen hatte einen ungefähr mittleren Umfang, so dass es zu allen Paaren als foliolum impar gedacht werden konnte.

Manche der bisher angeführten Missbildungen der Blätter werden durch analoge Abänderungen in der Form der Blätter erläutert, die sich normal bey manchen Pflanzen, z. B. *Solanum dulcamara*, *Morus alba* und *rubra*, *Populus heterophylla*, *Euphorbia heterophylla*, vielen *Umbelliferis* mit fortgehender Entwicklung zeigen. Ein Beyspiel der auffallendsten Abänderungen von der einfachen zur gelappten Form liefern die Blätter des *Epheu*, und man würde geneigt seyn, viele derselben für wahre Missbildungen anzusehen, wenn nicht diese

verschiedenartigen Formen von der herzförmigen bis zur scharf- fünf-gelappten allmählig in einander übergingen, und wenn diese Uebergänge sich nicht bey jeder Pflanze wiederholten; doch wird es wahrscheinlich, dass manche derselben mit Recht als Missbildungen angesehen werden können, sofern vielleicht der Satz allgemeiner gültig ist: dass mit der Häufigkeit der Abänderungen in der Bildung eines Organs auch die Disposition zur Missbildung zunimmt. Diese Bemerkung scheint sich wenigstens auch durch die angeführten Missbildungen von Blättern anderer Pflanzen zu bestätigen. Die meisten derselben lieferten die Pflanzen mit gefiederten Blättern, an denen wenigstens die Zahl der Blättchenpaare oft normal wechselt, insbesondere aber die *Rosaceae*, deren Blätter sich von der einfachen Form zur gelappten und gefiederten mit dem Alter der Pflanze entwickeln. Vielleicht lässt sich auch die Vielartigkeit der Blätter in dieser Familie als Zeugin der vorzugsweise auf sie gerichteten Thätigkeit der Bildungskräfte ansehen, deren Abnormität sich also in dieser Familie auch mehr durch Production von Missbildungen der Blätter zu äussern scheint.

3) *Missbildungen des Blatts durch gesteigerte Production an ihm selbst.*

Der niederste Grad dieser Missbildung, der sich zunächst noch an die normale Form des

Blatts anschliesst, ist die bey den *foliis crispis* gegebene Abweichung. Die *Kräuselung* besteht ihrem Wesen nach, wie es scheint, in einem Missverhältnisse des Randes gegen die übrige Fläche des Blatts, indem gegen jenen hin die Blattsubstanz mehr angehäuft ist, und sich daher in mehr oder weniger regelmässige Falten legt Diese bilden sich vielleicht durch Theilung in manchen Fällen zu unvollkommenen Analogis des Blatts aus, wenigstens lässt dies die Ansicht der von *Weinmann* (l. c. *Tab.* 56.) gegebenen Abbildung eines Blatts der *Alchemilla vulgaris* vermuthen, dessen Hauptrippen sich in kleine Blättchen endigen, die von der Peripherie des Blatts gerade ausgehen. Diese Missbildung macht gewissermassen den Uebergang zu der von *Wurffbains* *) an einem *Salatblatte*, und der von *Bonnet* **) an den Blättern des *Blumenkohls* öfters beobachteten Art von *Proliferation*, dass sich nämlich von der Hauptrippe des Blatts ein Stiel erhob, der an der Spitze einen Strauss von grössern und kleinern Blättern trug, die eine mehr oder weniger deutlich duttenförmige Gestalt hatten. — Wenn sich gleich von dieser Form der an dem Stiele befestigten Blätter kein näherer Grund angeben lässt, und blos auf die Analogie der abnorm röhrenförmigen Bildung der sonst zungenförmigen Blümchen im Umfang mancher zu-

*) *Act. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 10. p. 369. *Tab. IV. Fig.* 3. der deutschen Uebersetzung.

**) l. c. p. 92. u. *Tab. XXV. Fig.* 1.

sammengesetzter Blumen hingewiesen werden kann, deren Entfaltung eben so wie vielleicht hier bey diesen abnorm vorhandenen Analogis des Blatts gehemmt ist, so kann doch vielleicht die Constanz der Entstehung des Stiels aus der Hauptrippe und auf der obern Seite des Blatts aus der Natur des Blatts selbst abgeleitet werden. Die Rippen des Blatts nämlich sind ihrer ganzen Zusammensetzung nach völlig dem Caulis ähnlich, so dass sich aus ihm sogar eine ganze Pflanze entwickeln kann (*Rudolphi Anatomie der Pflanzen*, §. 150.), und die meisten Productionen der Pflanze, die im Lichte geschehen, zeigen sich auf der ihm zugekehrten Fläche, und streben wenigstens dem Lichte zu, und die Beschaffenheit dieser Missbildung liesse sich daher einigermaassen erklären, zumal da die Blätter einiger Pflanzen, z. B. *Tilia*, *Ruscus* normal ähnliche Productionen zeigen, wenn gleich die erste Veranlassung dieser Missbildung noch im Dunkeln bleibt.

An diese Missbildungen schliesst sich noch am ehesten die eigenthümliche *Zwillingsbildung* an, die ich an einem Blatte einer Varietät des *gemeinen Salats* (*Lactuca sativa*), die wegen der braunen Flecken der Blätter den Namen *Forellen-Salat* erhalten hat, beobachtete. Ich erhielt das Blatt aus dem Garten meines Bruders schon abgelöst von dem Stengel, und die Art seiner Vereinigung mit diesem ist mir daher unbekannt. Das Blatt selbst, wie es *Fig.* 1. (ohngefähr um die Hälfte verkleinert) abgebildet ist, stellt ein vollkommenes *Zwillingsblatt* dar;

beyde mit ihren Nerven vereinigte Blätter sind beynahe von gleicher Grösse; an dem obern Ende *i.* sind sie noch auf 3 bis 4 Linien abwärts getrennt, so dass also die Fortsetzung dieser Theilung nach der Linie *i k* das Zwillingsblatt ganz natürlich in eine linke und eine rechte Hälfte theilt. An den einfachen Blättern ist die untere oder Rück-Seite matt gefärbt, die obere Fläche dagegen glänzend. An dem Zwillingsblatt sind die glänzenden Flächen der beyden Hälften jedes Blatts, *a* und *b*, und *a'* und *b'*, sich zugekehrt; die matte Fläche *c* der einen Hälfte *b* des einen Blatts liegt dagegen mit der des andern Blatts *c'* beynahe in einer Ebene, die zugleich als die obere Fläche des ganzen Blatts erscheint; die untere ebenfalls matte Fläche des Zwillingsblatts, die durch die matte Fläche von *a* und *a'* gebildet wird, ist in der *Fig.* 1. nicht sichtbar, wohl aber konnte sie in der *Fig.* 2., die den Durchschnitt der Basis des Blatts vergrössert vorstellt, angedeutet werden. Hier bezeichnet nämlich *d t d'* den Durchschnitt der unteren matten Fläche des ganzen Blatts, auf der die Rippe *n t n'*, wie auch bey den einfachen Blättern einen hervorragenden Rücken (*t*) bildet; die Linie *c e c'* bezeichnet den Durchschnitt der obern matten Fläche des ganzen Blatts (*Fig.* 1. *c c'*), und *n e n'* die tiefere Furche, die hier der Nerve an der Basis des Blatts bildet, die aber gegen die Spitze desselben hin immer flacher wird. Die Linie *b l a* bezeichnet die glänzende Fläche des einen Blatts (*a* und *b* *Fig.* 1.), und *b' l' a'* die des andern.

Die eilf Puncte zeigen die milchführenden Röhren an, die hier in das Blatt eintreten. — Die Entstehung dieses Blatts aus zwey vollkommenen Blättern lässt sich auf folgende Art deutlich machen: Die *Fig.* 3. stellt die Durchschnitte der Grundflächen zweyer Blätter, die ohngefähr die Grösse der 2 Blätter des Zwillingsblatts haben, vergrössert vor. In dieser bezeichnet die Linie *c t d* den Durchschnitt der unteren, *b l a* den Durchschnitt der oberen glänzenden Fläche des einen Blatts, *c' t' d'* und *a' l' b'* dieselben Durchschnitte des andern Blatts. Legt man diese beyden Blätter so neben einander, dass der Punkt *t'* auf den Punkt *t* fällt, so bleiben die beyden glänzenden Flächen des einen Blatts *b l a* und die des andern *b' l' a'* wie vorher zur Seite gekehrt, die Hälfte der matten untern Fläche des einen Blatts *c t* und *c' t'* des andern Blatts, und eben so *d t* und *d' t'* werden sich zugekehrt. Werden nun die beyden Blätter so gelegt, wie in der *Fig.* 3., so bilden *d t t' d'* eine Linie, die sich der Linie *d t d' Fig.* 2. ziemlich nähert, und die matte Hälfte des einen Blatts kommt mit der des andern beynahe in eine Horizontalebene. Verlängert man nun die Linien *c t* und *c' t'*, bis sie in *x* zusammentreffen, so erhält man den Winkel, unter dem die Vereinigung beyder Blätter erfolgt zu seyn scheint. Die matten Flächen der beyden Hälften des Blatts, *c t* und *c' t'*, die zusammen die obere Fläche des Zwillingsblattes (*Fig.* 1. *c c'*) ausmachen, sind daher gegeneinander unter einem kleinen Win-

kel geneigt, den die zwey punctirten Linien in der *Fig.* 2. ausdrücken, und der ziemlich mit dem Winkel *x* in der *Fig.* 3. übereinkommen wird. Wenn man umgekehrt das Zwillingsblatt nach der Richtung der punctirten Linien theilt, so trifft man am Ende mit der Theilung, die an der Spitze des Zwillingsblatts *Fig.* 1. *i* bemerkt ist, zusammen, und die Basis jeder Hälfte ist der eines einfachen Blatts ziemlich gleich. Dass die Vereinigung beyder Blätter in dieser Richtung erfolgt sey, und dass die Abtheilung in eine linke und rechte Hälfte des Zwillingsblatts gegründet sey, erweist sich noch dadurch, dass die Seitenrippen auf den Flächen *a* und *b* und *a'* und *b'* völlig einander gegenüber von dem Nerven des Blatts abgehen, was hingegen auf den durch beyde Blätter gemeinschaftlich gebildeten matten Flächen des Zwillingsblatts, *c c'* und *d d'*, nicht der Fall ist. Eine Verschiedenheit zwischen der Durchschnittsfläche der Basis des Zwillingsblatts (*Fig.* 2.) und der zweyer vereinigter Blätter (*Fig.* 3.) zeigt sich noch einigermaassen in Absicht auf die Zahl und Stellung der Punkte, die die milchführenden Gefässe anzeigen. In den einfachen Blättern findet man meistens 5, seltener 6 oder mehrere, es könnte also auch blos zufällig seyn, dass sich an dem Zwillingsblatte 11 dergleichen finden; es scheint aber wirklich auch die Stellung der Gefässe völlig der regelmässigen Lage zu entsprechen, in der die 4 Flächen des Zwillingsblatts gegeneinander stehen. Theilt man dieses in eine

linke und rechte Hälfte, so hat jede 5 Punkte, und der grössere Punkt bey *t* ist beyden gemeinschaftlich, wie denn von ihm aus ihre Vereinigung ausgegangen zu seyn scheint; theilt man das Zwillingsblatt in eine obere und untere Hälfte nach der Richtung von *l* nach *l'*, so hat die letztere ebenfalls 5 solcher Punkte, die erste aber 6, was man nicht einmal nöthig hat als blos zufällig anzunehmen, indem hier die doppelt vorhandenen aber kleineren Pnnkte (bey *e* zunächst an den punktirten Linien) dem grösseren Punkte bey *t* entsprechen, wie dies auch bey vielen andern Missbildungen der Fall ist, so dass die eine Niere z. B. einen doppelten Harnleiter, die andere nur einen einfachen hat.

Die angedeutete Entstehungsart des Zwillingsblatts durch Vereinigung zweyer einfachen Blätter könnte nun ausser den bisher dafür bemerkten Gründen noch dadurch wahrscheinlich gemacht werden, dass bey den jüngern Blättern der Nerve des Blatts ein gleichschenklichtes, fast geradlinigtes Dreyeck darstellt, dessen grösserer Winkel dem Rücken des Blatts (*Fig.* 3. *e t d*) entspricht, so dass also eine noch gleichförmigere Berührung beyder Blätter statt finden könnte, als dies nach der *Fig.* 3. zu erwarten war. Die Möglichkeit der Entstehung dieses Zwillingsblatts durch Verwachsung zweyer ursprünglich abgesonderten Blätter lässt sich nicht ganz bezweifeln; indess ist die relative Lage, in der die Blätter gewöhnlich an der Salatpflanze sich gegenein-

ander befinden, durchaus verschieden von der, in der ihre Verwachsung ex hypothesi hätte erfolgen müssen, und diese ist also durch die normale Lage der Blätter gegeneinander nicht begünstigt. Und wenn auch gleich an dem Blatte selbst mehrere Anzeigen dieser Entstehungsart sich finden, so erlaubt doch das richtige Verhältniss, in dem alle Theile desselben zu einander stehen, kaum die Bildung desselben in einer blos zufälligen Ursache zu suchen, sondern man ist vielmehr veranlasst, dieses Blatt als eine Zwillingsproduction anzusehen, die auf ähnliche Art entstanden zu seyn scheint, wie manche durch Missbildung vereinigte Zwillinge von Menschen und Thieren, wie ich am Ende dieser Abhandlung zu zeigen versuchen werde.

4) *Missbildungen der Blätter durch Metamorphose in andere Organe derselben Pflanze.*

Die Analogie der Blätter mit andern expandirten Theilen der Pflanze wächst zuweilen abnorm, und jene nehmen z. B. *Färbung* und *Gewebe* der *Petalorum* an, jedoch nur theilweise, wie sich dies häufig bey den *foliis caulinis* der *Tulpen*, nie meines Wissens bey den *foliis radicalibus* derselben, ereignet. Meistens behalten die Blätter dabey ihre gewöhnliche Form, und zumal gegen ihre Basis meist noch ihre Farbe und das ihnen eigenthümliche Gewebe bey. Ausgezeichneter und zugleich

auch seltener ist die ähnliche Metamorphose bey *Rosenblättern*, deren Endblättchen nämlich zuweilen ganz oder zur Hälfte die Färbung und zum Theil auch das Gewebe (hie und da vielleicht auch die Form und den Geruch?) der Blumenblätter angenommen hat. Da somit diese Missbildung hauptsächlich nur bey den höher am Scapus stehenden Blättern, und vorzugsweise gegen ihre Spitze hin sich zeigt, und an den Rosenblättern vorzugsweise das Endblättchen derselben trifft, so scheint ihr die Succession in der normalen Entwicklung der vollendeten Organe derselben Pflanze zu Grunde zu liegen, die sich abnorm bey dem einzelnen Organe wiederholte. — Vielleicht zeigte sich auch diese Metamorphose häufiger bey Pflanzen, die, wie die Tulpen, eine kelchlose Blumenkrone haben, und bey denen doch die äussern Blumenblätter in Absicht auf Färbung und Gewebe in einer frühern Periode der Entwicklung mehr von der Natur der Blätter participiren.

Resultate.

Bey Vergleichung der angeführten Missbildungen ist bald sichtbar, dass die meisten derselben wieder in einem Hauptcharakter zusammenkommen. Der blosse Anblick eines Blatts leitet darauf, die Rippen als den die Form des Blattes bestimmenden Theil, und das Zellgewebe zwischen ihnen als blosses Anhängsel der Rippen anzusehen; somit wären alle die Theilungen, Absonderungen etc. der Blät-

ter nichts als eine weiter vorgerückte Entwicklung eines Seitennerven des Blatts, und die unter Nr. 3. S. 36. etc. bemerkten Productionen stellten gleichsam das Extrem der Entwicklung oder Potensirung des Blattnerven dar. — In diesen Fällen erfolgt mit der weitern Entwicklung des Blattes blos eine mehr oder minder vollkommene Wiederholung seiner eigenen Bildung, während durch die Aehnlichkeit mit den Petalis, die es hie und da annimmt, eine Entwicklung zu einem andern Organ gegeben ist. Es blieben also nur die von *Bonnet* an Nussblättern beobachtete Vereinigung der Blättchen, und die Veränderung der Lage der Blättchen in eine alternirende, als Erscheinungen übrig, die nicht in die Reihe der Entwicklungen dieser Pflanze eingingen, und man kann die erste Abweichung nur etwa als eine unvollendete Entwicklung des Blatts, so wie die Abweichung in der Stellung der Blättchen als eine Entwicklung zur Blattform verwandter Pflanzen ansehen; eine Hypothese, die durch die S. 26. angeführten normalen Beyspiele einige Wahrscheinlichkeit erhalten könnte.

Alle diese Missbildungen wären also durch Beschränkung oder Steigerung der Entwicklung des Blattes entstanden, die sich in der Wiederholung seiner eigenen Bildung oder im Anstreben zu der Bildung anderer Organe derselben Pflanze oder zur normalen Blattform anderer Pflanzen darlegte.

Anhang über die Missbildungen der Stützen (Fulcra).

Von den unter dem Namen der *Stützen* bekannten Organen sind mir nur wenige und unbedeutende Missbildungen, z. B. durch *Theilung*, bekannt. Einige derselben, wie die *Stipulae* und *Bracteae*, entsprechen mehr den eigentlichen Blättern und den Kelch- und Blumenblättchen, und es liesse sich also wohl eine gegenseitige Metamorphose derselben erwarten; wenigstens erleiden die bracteae von *Plantago major* eine ziemlich vollständige Metamorphose zur Form der Wurzelblätter, worüber bald mehreres gesagt werden wird. Unter den dem Stamme in Absicht auf Composition mehr verwandten Stützen, nämlich den *Dornen*, *Ranken* und *Stacheln*, erfahren wenigstens die letztern theils eine materielle, theils eine virtuelle Metamorphose, indem sich aus ihnen selbst oft Knospen entwickeln, oder indem sie durch Cultur der Pflanze ganz verschwinden, wie z. B. bey einigen Obstbäumen. Umgekehrt erscheinen bey der Verpflanzung derselben in rauhere höher gelegene Gegenden die Stacheln wieder, und von den dem Stamme analogen Theilen nehmen die *petioli* des *Astragalus tragacantha* und die *pedunculi* des *Hedysarum cornutum* nach Vollendung ihrer ursprünglichen Function die Form von Stacheln an. Die Metamorphose der dem Stamme analogen Theile in Stacheln, und dieser in jene, ist übrigens von der Metamorphose anderer Organe verschieden, indem hier die Me-

tamorphose zwischen mehr gleichartigen Organen erfolgt, wobey die Entwicklung der Pflanze der Art nach dieselbe bleibt, und nur bey der Production von Stacheln mehr beschränkt erscheint, als bey der gleichzeitig mit dem Verschwinden derselben vermehrten Production von Zweigen.

Vielleicht finden bey manchen Pflanzen noch Abweichungen in Absicht auf die *Stellung* der Dornen u. s. w. statt, wenn gleich diese weniger nach einem bestimmten Gesetze geordnet zu seyn scheinen, als dies bey den Blättern der Fall ist.

III. Abschnitt.

Missbildungen der Blüthe und Frucht.

Sofern das Leben der Pflanze beynahe einzig in Bildung thätig ist, erscheint die Production der Blüthe noch weit mehr als Zweck ihres Lebens, als die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane selbst bey den einfacheren Thieren. Es muss demnach auffallend seyn, dass auch bey denjenigen Pflanzen, für welche die Production der Blüthe nicht Zweck und Ziel ihres Lebens zugleich ist, jener nur in wenigen Fällen sichtbare Veränderungen in der Form, Coloration etc. anderer Organe (z. B. der Blätter bey Maulbeeren u. s. w.) vorange-

hen oder ihr folgen, da dies selbst bey höheren Thieren häufig der Fall ist. Und wenn so einerseits die Blüthe mehr einen für sich geschlossenen Apparat von Organen darstellt, so sind diese denn doch in Absicht auf Composition und Form theils unter einander selbst, theils mit den übrigen Organen der Pflanze verwandt, und sie können somit dennoch mehr durch allmählige Entwicklung oder Metamorphose aus einander entstanden gedacht werden, deren Rück- und Vorwärtsschreiten bey den einzelnen Organen hauptsächlich die Abweichungen derselben von ihrer gewöhnlichen Form bedingt, die wir hier betrachten wollen.

Die angeführten Umstände nun scheinen zum Theil die grössere Häufigkeit von Missbildungen der Blüthenorgane, und die häufige Coëxistenz von Missbildungen mehrerer Blüthenorgane zugleich zu bedingen. Ehe wir jedoch diese in ihrer Relation zu einander und zu dem Totalhabitus der ganzen Blume betrachten, wird es nicht unzweckmässig seyn, die Missbildungen jedes einzelnen Organs der Blume für sich mit ihren etwaigen Folgen anzuführen, wodurch die Beschreibung der mehr zusammengesetzten Missbildungen vielleicht an Präcision und Kürze gewinnen kann.

A. Capitel.

Missbildungen der einzelnen Organe der Blume und der jene componirenden Theile, für sich betrachtet, ohne Rücksicht auf die etwa dadurch bewirkte Veränderung des Habitus der ganzen Blume.

Es erhellt von selbst, dass die Abweichungen in der Zahl der Organe der Blumen hier nicht beachtet werden können, da sie nur in Beziehung auf die ganze Blume als Abweichungen erscheinen. Die Abweichungen in der *Zahl der Theile jedes einzelnen Organs selbst*, die mir wenigstens bekannt wurden, z. B. der Stigmatum des Pistills, sind für sich betrachtet zu unbedeutend, als dass ich sie hier namentlich aufführen möchte. Von mehrerer Bedeutung ist die *Theilung* einzelner Organe, sofern sie mehr durch die normale Organisation derselben bedingt, und damit selbst die normale Zahl der Organe modificirt wird; sie kann aber

1) *den Abweichungen der einzelnen Organe in Absicht auf Form mit Beybehaltung ihrer übrigen Qualitäten*

untergeordnet werden.

a) Die *Missbildungen durch Theilung* nun bemerkt man vorzugsweise an den mehr expandirten Organen der Blume, den *Blumenblättern* und den *Theilen des Kelchs*, und sie reihen sich an die ähnlichen Veränderungen bey den *Blättern*, namentlich an die oben (S. 28.) von den Blättern der Aristolochia und Primula auricula bemerkten Veränderungen an, wie aus folgenden Beobachtungen an den *petalis* von *Clematis viticella* deutlich erhellt. (Ich wähle dieses Beyspiel um so mehr, als der Mangel eines Kelchs und die Structur der petalorum selbst sie einigermaassen als Mittelbildung zwischen Kelch und Corolle ansehen lässt.) Die Zahl der Hauptnerven hatte sich bey einigen petalis, jedoch nur äusserst selten von 3 bis auf 4, bey weitem in den meisten Fällen von 3 bis auf 5 vermehrt, und damit war zugleich das ganze petalum verbreitert. — Bey dem zweyten Grade dieser Veränderung waren zwar an der Basis des Blumenblatts auch nur 3 Nerven; allein der mittlere Nerve theilte sich früher oder später wieder, und damit zugleich das Blumenblatt selbst, so dass jede Hälfte desselben vom Theilungspunkte an 3 Nerven bekam, die, wie bey dem einfachen Petalum, gegen die Spitze der Lamina ihrer Hälfte convergirten. Durch das Gefurchtseyn des mittleren Nerven vom Theilungspunkte bis zur Basis des Petalum war nun die dritte Veränderung vorbereitet, nämlich die Entstehung zweyer vollkommenen mit 3 Nerven versehenen Blumenblätter, die jedoch meist einen etwas gerin-

geren Umfang hatten, als sonst das einfache Blumenblatt. Die sich gegenüberstehenden petala derselben Blume waren bald in gleichem, bald in verschiedenem Grade verändert, öfters einem einfachen ein doppeltes entgegengesetzt, u. s. w. Diese Umstände, namentlich das gewöhnlich kleinere Volumen der doppelt vorhandenen petalorum oder der doppelt vorhandenen Theile des getheilten petalum, der allmählige Uebergang des einfachen Blumenblatts in ein doppeltes, der noch in mehreren Zwischengraden der Theilung, als eben angeführt wurden, nachgewiesen werden könnte; der Mangel gleichzeitiger entsprechender Veränderungen in andern Theilen der Blume nöthigen beynahe, diese Abweichung der petalorum der Clematis als blose Missentwicklung der einzelnen petalorum anzusehen, für die hier, wie es scheint, die weitere Entwicklung der Nerven der petalorum gleichsam als Leitfaden dient. Der Mangel so sichtbarer Nerven an den petalis anderer Pflanzen macht die Progression in der Theilung ihrer petalorum weniger genau bestimmbar; sie scheint aber, den äusseren Umrissen nach, auf eine analoge Weise bey ihnen sowohl, als bey den Kelchtheilen und Nectariis zu erfolgen, wenn diese letzteren als eigenes expandirtes Organ der Blume vorhanden sind.

Eine andere meist weniger regelmässige Art der Theilung stellen die sogenannten *petala laciniata* von *Tulpen*, *Papaver*, und die *getheilten Nectarien* von *Nigella* dar. Das Ei-

genthümliche dieser Missbildung besteht in einer Vertheilung des petalum an seinem Umfange in mehr oder weniger feine Lappen oder Fasern. Meistens bezeichnet eine Linie, die durch die Spitzen derselben gezogen wird, noch ziemlich genau den ursprünglichen normalen Umriss des Blumenblatts, doch öfters erscheint er auch durch einzelne hervorstehende Lacinien gleichsam verzerrt, oder er ist auf ähnliche Art, wie bey den Blättern, gekräuselt. Der nächste Grund dieser Missbildung scheint in einer vorzugsweisen Entwicklung der grössern Gefässbündel des Blumenblatts zu liegen, die sich nun von einander mit dem zunächst anhängenden cellulosen Gewebe trennen. Dass diese Trennung nicht wie bey den Blumenblättern der Clematis, sondern an mehreren Stellen zugleich erfolgt, rührt vielleicht davon her, dass die Gefässe nicht so, wie bey den Blumenblättern von Clematis, in wenige grosse, sondern in mehrere kleine Bündel vereinigt sind. Mit mehrerer Entwicklung jener ist die Bildung eines Analogons des ganzen petalum, mit mehrerer Entwicklung dieser blos die Sonderung der einzelnen von einander gegeben, ohne dass die Beziehung derselben zum übrigen petalum verloren ginge. Als normales Analogon dieser Missbildung können wir unter andern die petala des *Dianthus superbus* anführen, und einigermaasen nähern sich ihr die folia laciniata mancher Pflanzenvarietäten, so wie die am obern Theile des Caulis befindlichen Blät-

ter des *Ranunculus paludosus* gegenüber von den mehr der Wurzel genäherten. Selbst einige Bildungen im Thierreiche, z. B. die Flügel der *Pterophoren*, und die Schwimmfüsse der *Fulicarum* und einiger *Colymbusarten* lassen sich, mit den gleichen Organen bey verwandten Thieren verglichen, in Parallele mit dieser Missbildung bey den Pflanzen setzen. Zu bemerken ist übrigens noch, dass diese Missbildung meistens alle petala der Corolle trifft, und sodann auch die durch Metamorphose der Staminum entstandenen petala; dass aber auch öfters, namentlich bey *Papaver somniferum*, letztere *laciniata* sind, während die Petala der Corolle selbst ihre normale Form beybehalten haben. Als Beyspiele von Theilung bey andern Organen führe ich nur noch die Beobachtung an dem *Sporn* einer einfachen Blume von *Impatiens balsaminea* an, von dem nämlich in der Mitte ohngefähr seitwärts ein kleinerer Sporn abging, dessen Höhle sich frey in die des Hauptsporns öffnete. Die Theilung der *Anthera* an ihrer Spitze beobachtete ich an einem einzelnen Stamen einer gefüllten Blume von *Datura fastuosa*, und in einer Blume von *Campanula medium*, deren später Erwähnung geschieht.

b) Den Missbildungen durch Theilung, namentlich bey Clematis, entspricht einigermaassen die bey Impatiens balsaminea und Saponaria officinalis beobachtete *weitere Entwicklung der Anhänge* der *Petalorum*, sofern dadurch eben so die Entstehung eines Analogons

des Petalum nur auf einem andern Wege eingeleitet wird. Bey *Impatiens balsaminea* namentlich gewinnt, wie dies auch *Jussieu* bemerkt, der Appendix an der Basis des mittleren Petalorum nicht selten das Volumen und das sonstige Ansehen des Petalum, mit dem er zusammenhängt. Auf ähnliche Art erlangt öfters auch die kleine Ala an den Petalis von *Saponaria officinalis* mehrere Aehnlichkeit, zumal mit dem verbreiterten Theil des Petalum selbst. In einigen Fällen fand ich sogar ein solches Analogon des Petalum auf jeder Seite desselben entstanden, und jedes mit einem kürzern Unguis (der sich mit dem Unguis des ganzen Petalum ohngefähr in seiner Mitte vereinigte), und sogar mit einem Fornix versehen, der übrigens auch dem Hauptpetalum nicht fehlte. Letzteres ist um so mehr zu bemerken, als man gerade hier vermuthen könnte, diese Analoga von Petalis seyen durch Metamorphose des Fornix entstanden. Letzterer bildet aber bey luxurirendem Wachsthum meist eine Lamina laciniata für sich, die wenige Aehnlichkeit mit der Lamina petali hat.

Andere für sich bestehende Missbildungen der einzelnen Blumentheile habe ich nicht beobachtet, ausser etwa kleine Veränderungen im Umrisse und Volumen vorzüglich der mehr expandirten Blüthenorgane, z. B. Verbreiterung oder Abstumpfung von Blumenblättern etc. die blos in sofern im Allgemeinen zu bemerken sind, als sie sich nicht selten bey den in

Absicht auf Lage sich entsprechenden Organen wiederholen, und ich gehe daher über zu den

2) *Abweichungen der einzelnen Organe der Blume durch mehr oder weniger vollendete Metamorphose in andere Organe* *).

a) Zuerst vom *Kelche*.

Die Verwandtschaft des Kelchs mit den Blättern und andererseits mit den Petalis ist schon in sehr vielen normalen Beyspielen ausgedrückt, und die Abweichungen desselben liefern neue Belege dafür. Zu den andern Organen der Blume findet weniger ein direkter Uebergang von ihm statt, und nur der äussern Hülle des Germen nähert er sich theils dadurch, dass er selbst oft statt dieser dient, theils dadurch, dass bey gefüllten Blumen, z. B. der Nelken, die äussere Hülle des Germen, bisweilen die in der Mitte des flos primarius gebildete kleinere Blume als Kelch umschliesst.

*) Auf die Beschreibung der Abweichungen, die jedes einzelne Organ für sich erleiden kann, ohne eine Veränderung in den andern Organen zu bewirken, soll jedesmal eine Anzeige der Abweichungen folgen, die jene in andern Organen veranlassen können oder gewöhnlich veranlassen; die nähere Beschreibung der Veränderungen des Totalhabitus der Blume, die eine Folge der Coëxistenz mehrerer solcher Veränderungen einzelner Organe, die in Beziehung zu einander stehen, sind, werde ich später zu geben suchen.

aa. Die *rückwärts schreitende Metamorphose des Kelchs zur Blattform* ist bey einigen Pflanzen mit dem Erscheinen der Blume schon geschehen, bey andern erfolgt sie erst, oder schreitet wenigstens noch fort, während der Entwicklung der übrigen Blume oder selbst erst, wenn diese ihr partielles Leben schon geendigt hat. Bey letzteren erfolgt diese Metamorphose gleichsam unter unsern Augen, z. B. bey *Plantago major* nehmen wenigstens die Kelchschuppen, die den laciniis calycis sonst sehr ähnlich sind, sehr häufig die Form der Blätter an, und zwar um so vollständiger, je tiefer sie an der Spica gestellt sind *); an einigen Blumen von *Bellis perennis* bemerkte ich aber diese Metamorphose der Kelchblättchen wirklich erst nach dem Verwelken der übrigen Blume **). Bey andern Pflanzen namentlich *Rosen*, ist der Uebergang des Kelchs zu der Form der Blätter oft in den (selbst normalen) Modificationen der Form der einzelnen Blättchen eines und desselben Kelches ausgedrückt, die als eben so viele gradweise Annäherungen zur Form des Blatts angesehen werden können.

Bey Plantago und Bellis scheint die bemerkte Metamorphose der Kelchschuppen und

*) Vergl. *Weinmanns Kräuterbuch* und *Besslers Hortus Eystettensis.*

**) Diese Beobachtung schliesst sich an manche Beyspiele von Persistenz des Calyx an, die man gewissermaasen als den ersten Schritt der Metamorphose des Kelchs in das Blatt ansehen kann.

Kelchblättchen wenig Einfluss auf die übrige Blume zu haben, bey Rosen dagegen die Function des Pistills dadurch beeinträchtigt, und bisweilen eher die Entwicklung eines Pedunculus an der Stelle des Pistills (Proliferation) veranlasst zu werden. Diesen Erfahrungen zufolge, namentlich dass die Analogie mit dem Blatt bey den bracteis von Plantago nicht gegen die Spitze, sondern gegen die Basis derselben, also gegen die Wurzel zu wächst, die bey dieser Species von Plantago allein Blätter producirt, und dass bey Bellis die Analogie mit dem Blatt erst nach dem Verwelken der übrigen Blume sich mehr entwickelt, erscheint diese Missbildung als eine rückschreitende Metamorphose aus einem für das Leben der Gattung bestimmten Organ in ein zunächst auf das Leben des Individuums sich beziehendes, die zugleich in manchen Fällen, wie bey *Rosen*, und in der später angeführten Beobachtung von *Kirschen*, und vom Auswachsen des Kelchs in ein Blatt bey *Kleepflanzen*, selbst die Entwicklung der Blume zu hemmen, und selbst die Geschlechtsfunction der Blume merklich zu stören scheint. So coëxistirt ferner (ob als Folge oder als Wirkung?) mit mehrerer Unvollkommenheit oder Abolition der übrigen Blüthenorgane ein grösseres Wachsthum des Kelchs, der öfters zugleich den Blättern ähnlicher wird, z. B. bey dem *Cerastium repens* (*Fig. d* und *e Tab.* 77. von *Weinmanns Kräuterbuch*), und bey mehreren *Grasarten*, deren Germen durch Würmchen (Vibriones) zerstört ist, wachsen eben-

falls die Blumenhüllen *). Mittelbar erweist eine andere auch von *Göthe* (l. c. p. 29. §. 44.) gemachte Beobachtung an *Tulpen* diese Metamorphose noch deutlicher als eine rückwärts schreitende. Hie und da tritt nämlich ein noch am Stengel befestigtes Blatt, das nur gegen seine Spitze hin die Färbung der Corolle angenommen hat, in die Reihe der Petalorum ein, und es sind also hier (bey der Zwischennatur der äussern Petalorum der Tulpe zwischen der des Kelchs und der Corolle) Corolle, Kelch und Blatt gleichsam zusammengeflossen. Damit ist nun zugleich der Uebergang des Blumenblatts nicht nur zur Form, sondern auch zur Coloration des Stammblatts wahrscheinlich gemacht, und die Metamorphose des Kelchs muss also als eine rückwärts schreitende angesehen werden, da die äusseren Petala der Tulpe, die dem Kelche anderer Pflanzen entsprechen, erst bey ihrer weitern normalen Entwicklung ihre ursprünglich grüne Farbe mit der der Corolle vertauschen.

bb. Eben so, wie die rückwärts schreitende Metamorphose des Kelchs in ein Analogon des Blatts, ist auch die *vorwärts schreitende Metamorphose* desselben in ein mehr oder minder vollständiges *Analogon der Corolle*, die uns in einzelnen Fällen als Abweichung erscheint, durch die normale Entwicklung bey andern Pflanzen, wie dies so eben von der

*) *Analekten neuer Beobachtungen und Untersuchungen für die Naturkunde, von Dr. Steinbuch. Fürth 1802.* p. 97. sqq.

Tulpe bemerkt wurde, angedeutet, und in jenen Fällen von wirklich abnormer Metamorphose des Kelchs ist diese wohl öfters durch die normale Annäherung des Kelchs an die Corolle in Absicht auf Bau und Coloration u. s. w. vorbereitet. So z. B. verwandelt sich der Kelch von *Primula veris* (zumal der in Gärten gezogenen Pflanzen) oft in eine vollkommene Corolle; dagegen sah ich an den Pflanzen von *Primula auricula* nie eine durch Metamorphose ihres Kelchs entstandene doppelte Corolle, der freylich auch schon dem äussern Ansehen nach weniger der Corolle genähert ist, als der Kelch der Primula veris. — Den Uebergang des äussern Involucri der *Anemone patens* in Petala beobachtete *Mikan* *). Die *Hortensia mutabilis* verdankt ihre Vielen so gefällige Form ursprünglich ebenfalls einer Metamorphose des Kelchs, nur leidet hier, was bey der Primula nicht der Fall war, mit der Metamorphose desselben zugleich die Entwicklung der übrigen Organe der Blume, namentlich der Geschlechtsorgane. Es scheint dadurch das ausgedehnte Wachsthum der Kelchblättchen der Hortensia bedingt, indem die ganze Blume sich gleichsam in eine Corolle auflöst, wovon unten aus Gelegenheit der Füllung der *Cimosarum* noch mehr gesagt werden wird.

*) In einer *Abhandlung über gefüllte und proliferirende Blumen*, die vor mehreren Jahren erschienen ist, die ich aber nicht im Original benützen konnte; daher die Mangelhaftigkeit des Citats.

b) *Metamorphosen der Corolle.*

Ohnerachtet der Verwandtschaft der Corolle mit den übrigen Theilen der Blume, die sich aus der nicht selten vorkommenden Metamorphose dieser in Corollentheile ergibt, scheint doch die Corolle selbst des Uebergangs in diese Organe weniger fähig, sondern in den meisten Fällen das Ziel der abnorm vor- oder rückwärts schreitenden Entwicklung anderer Organe zu seyn, und sie behauptet daher auch von dieser Seite ihren Werth als charakteristisches Organ der Blume. Ihr Daseyn scheint selbst in der Regel nur für die Periode der Befruchtung berechnet, und daher die Beyspiele von Persistenz derselben nach dieser Periode oder von Uebergang derselben zur äussern Umhüllung der Frucht seltener zu seyn, und letzterer sogar mehr blos in den Fällen statt zu finden, wo sie dem Kelch selbst mehr genähert ist, z. B. bey den Gräsern; oder wo sie als einzige Blumenhülle eben damit die Function des Kelches zugleich übernommen hat. Diesen Erfahrungen nach liesse sich erwarten, dass wenigstens die Metamorphose der Corolle in den Kelch eher vorkommen würde; allein selbst die von *Willdenow* (*Kräuterkunde*, p. 331.) angeführten Beobachtungen an *Hesperis matronalis* *) und an *Dianthus caryophyllus* sind als eine sehr zweifelhafte Bestätigung dieser Vermuthung an-

*) Vergl. *Hedwig Sammlung zerstreuter Abhandlungen und Beobachtungen über botanisch-ökonomische Gegenstände. Leipzig* 1793. p. 48.

zusehen. — Dagegen ist die Metamorphose des Petalum in ein mehr oder minder vollkommenes Analogon des Blatts keinem Zweifel unterworfen, sie scheint jedoch theils nur unter gewissen Umständen zu erfolgen, theils durch mehrere Stufen hindurch erst ihre Vollendung zu erhalten. Unter die Umstände, die diese Metamorphose begünstigen, scheinen zu gehören:

1) namentlich bey *Tulpen*: die Analogie der Petalorum mit dem dem Blatt verwandten Kelch, die Lage des Blatts in der Nähe der Corolle, und vielleicht seine etwas veränderte Beschaffenheit, die es als am Pedunculus festsitzend gegenüber von den foliis radicalibus hat; doch ist auch hier die Metamorphose nicht vollkommen, indem die Stelle des Blumenblatts nicht durch ein vollständiges Stammblatt besetzt ist, sondern beyde Organe mehr blos scheinbar in eines confluirt sind, dessen oberer Theil durch Lage, Färbung u. s. w. mehr der Corolle, der untere mehr dem Stengel angehört.

2) Die normal statt findende Analogie der Blumenhülle mit den Blättern in Absicht auf Färbung und Composition, wie dies die von *Hedwig* (l. c. p. 114.) bemerkte Verwandlung der Deckfäserchen von *Cynosurus cristatus* und der Blumen des *Juncus articulatus* in Blätter auszuweisen scheint.

3) Eine dritte Bedingung dieser Metamorphose ist vielleicht die Abolition der Geschlechtsfunction in der Blume, die wahrscheinlich der genannten Metamorphose in den folgenden Fäl-

len zu Grunde lag. Im J. 1813. fand ich an vielen Pflanzen von *Lonicera xylosteum*, die, wie auch im vorigen Jahre, sehr durch Blattläuse litten, so dass oft die meisten jungen Zweige verdarben, an den übrigens vollkommenen Blüthenzweigen, die Corollen sehr vieler Blumen blassgrün und fester als Blattsubstanz geworden; einige hatten sogar an Umfang zugenommen, und nur der Rand war bey mehreren röthlich gefärbt; die Stamina waren vorhanden, die Filamenta aber zum Theil fester, und auch grün, die Antheren oft weniger entwickelt, das Pistill vollkommen, aber das Germen fester und die Ovula weniger deutlich. Ohnerachtet hier die Form der Blume noch beynahe erhalten war, so war sie denn doch in Absicht auf Textur und Coloration dem Blatte ähnlicher geworden, und zwar scheint in diesem Falle die Beschränkung der Vegetation überhaupt, und der Blattentwicklung insbesondere, die auf die normale Entwicklung der Blume nachtheilig wirken musste, diese Rückentwicklung ihrer Corolle veranlasst zu haben.

Ein deutlicherer Uebergang des Blumenblatts zur Coloration, Textur und Form des Stammblatts findet bisweilen bey den gefüllten Blumen von *Hesperis matronalis* statt, wovon später die Rede seyn wird; und von *Erysimum officinale* führt *Gibboin* *) (aus dem *Journal de Genève* von 1791.) an, dass die in Blätter ver-

*) *Fragmente aus der Physiologie der Pflanzen; aus dem Französ. Strassburg und Paris* 1803 p. 17.

wandelten Blumenblätter den Blättern des Stengels ganz gleich geworden seyen. Er bemerkt nicht, ob die Blumen, an denen dies beobachtet wurde, gefüllt oder wenigstens steril gewesen seyen, die Blumen von *Hesperis matronalis*, an denen ich diese Metamorphose beobachtete, waren zugleich gefüllt und steril, und wahrscheinlich war dies auch bey den Blumen von *Delphinium consolida* der Fall, die Weinmann (l. c. *Tab.* 400. *Fig. c.*) abbildete.

Ein Beyspiel von Annäherung der Blumenblätter von *Colchicum autumnale* zur Coloration und einigermaassen auch zur Form der Blätter hat *Bernhardi* in *Römers Archiv für die Botanik*, *IIten Bdes 2tes St.* p. 233. mit einer Abbildung mitgetheilt, das um so merkwürdiger ist, da die grüne Färbung der Staminum und der Pistille anzeigte, dass auch sie auf dem Wege zu dieser Metamorphose begriffen waren. Die 4 Blätter selbst waren, der Beschreibung zufolge, nicht im geringsten von den der gewöhnlichen Zeitlosen verschieden. Die 3 breiteren waren an der Spitze verdorrt, das vierte (dem die veränderten Petala am ähnlichsten waren) schmal, aber vollkommen ganz. Diese Blätter schlossen 2 monströse, einander vollkommen ähnliche Blüthen ein. Die Blumen waren einblätterig, sechstheilig; die Röhre dreieckig, gestreift und braungrün; die Einschnitte des Randes fast gleich breit, in der Mitte mit einer Furche durchzogen, grün, an der Spitze verwelkt und vollkommen blattförmig. Drey standen mehr nach aussen, und umgaben

die innern am Grunde. Die 6 Staubfäden waren von sehr ungleicher Länge, rund, in den Schlund der Blume eingefügt, grün, beynahe alle an der Spitze verwelkt, und ohne Staubbeutel; blos bey einem war etwas einem Staubbeutel Aehnliches deutlich zu bemerken. Die 3 Griffel waren ebenfalls rund, grün, und an der Spitze verdorrt. So wie sie durch die Röhre durchliefen, verwuchsen sie mit ihr, so dass man weiter nach unten diese Theile nicht mehr unterscheiden und auch nicht eine Spur von Fruchtknoten finden konnte.

c) *Metamorphosen des Nectariums.*

Die Function des Nectariums für die Oekonomie der Blume ist noch nicht durch hinreichende Erfahrungen bestimmt; indess ist denn doch wahrscheinlich, dass sein Daseyn, noch mehr sogar als das der Corolle, vorzüglich für die Periode der Befruchtung berechnet ist, da meines Wissens kein als abgesondertes Organ vorhandenes Nectarium über diese Periode hinaus fortdauert, um eine neue Function, z. B. als Fruchthülle, zu übernehmen. Dieses Organ erscheint ferner unter allen Organen der Blume in der Reihe der Gewächse in der vielartigsten Gestalt, bald als blosser Fleck oder Anhängsel anderer Organe, bald als ein völlig abgesondertes, bald als ein zwar auch durch seine Form und die Secretion von Nectar unterschiedenes, aber doch mit andern Theilen der Blume mehr oder weniger verschmolzenes Organ. Dies veranlasste denn

auch, dass die Systematiker in der botanischen Bestimmung dieser Theile bey manchen Pflanzen abweichen, so dass *Linné* bey mehreren Pflanzen, z. B. *Aquilegia*, *Nigella*, *Narcissus*, *Galanthus*, dasselbe Organ *Nectarium* nannte, das *Jussieu* als *Corolle* bezeichnete.

Bis indess für diese Organe, die die Pflanzen-Physiologie als Zwischenorgane erkennt, auch ein eigener Name geschaffen ist, behalte ich der Kürze halber die Linnéischen Bestimmungen als die bezeichnenderen bey. Ausser der von *Müller* *) beobachteten Metamorphose der Nectarien von *Sempervirum tectorum* in Analoga von männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen ist, so viel ich weiss, bloss bey *Nigella* und *Aquilegia* ihre Metamorphose in Analoga der Corolle oder Petalorum beobachtet.

Bey *Nigella* nun erfolgt die Metamorphose durch Spaltung der trichterförmigen Nectarien. Die Annäherung zur Form der äussern Hülle, die die Nectarien somit durch ihre Expansion erlangen, wächst nun noch zuweilen durch

*) *Verhandlungen der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens. I. Bd. 1. St.*

Er bemerkte am *Sempervirum tectorum* Zwitter und weibliche Blüthen; die sogenannten Nectarien um die Fruchtknoten wurden an einer Pflanze bauchig, schlitzten auf, und es drangen Körper hervor, welche den Saamen völlig glichen; zugleich waren einige von ihnen wirklich antherenartig, und stiessen ein gelbes Pollen aus.

das Verschwinden eines oder mehrerer der an ihrer Spitze befindlichen Zähne, wodurch sie also auch im Umrisse den Petalis ähnlicher geworden sind. Häufig sind aber die expandirten Nectarien auch in mehrere Spitzen getheilt (*laciniata*), was zugleich auf eine nicht gerade durch Metamorphose bedingte weitere Entwicklung derselben hinweist.

Die Metamorphose der Nectarien von *Aquilegia* geschieht gleichsam durch eine Rückentwicklung derselben. Bey den unvollkommen ausgebildeten Nectarien nämlich, wie man sie in den mit Vorherrschen der Nectariumsform (oder auf die erste Art) gefüllten Aquilegiablumen antrifft, ist häufig statt eines hackenförmigen Nectariumsfortsatzes blos eine grössere oder kleinere Erhöhung auf der Rückseite der Lamina des Nectariums (der auf der vordern Fläche der Lamina eine Vertiefung entspricht) befindlich, und die Lamina des Nectariums selbst hängt mittelst eines ziemlich langen Unguis mit der übrigen Blume zusammen. Bey den äussern der in einander gesteckten Nectarien dagegen nimmt die Masse des Nectariums immer mehr gegen die Lamina an ihrer Mündung zu, und die petaloidische Form nimmt also verhältnissweise immer mehr ab. Eben so trifft man in den mit Vorherrschen der petaloidischen Form (die ich die 2te Art der Füllung nenne) gefüllten Blumen von Aquilegia häufig gegen die Axe der Blume kleine Laminas petaloideas an einem längern Unguis, die auf ihrer Rückseite eine ähnliche

kleine Erhöhung als Rudiment oder als Zeichen einer beginnenden Entwicklung des hackenförmigen Nectariums haben; allein jene verschwindet allmählig bey den mehr in der Peripherie der gefüllten Blume gestellten Blättchen völlig, während sie bey den auf die erste Art gefüllten Blumen sich immer mehr zur normalen Form des Nectariums ausbildet. Diese beyden Arten der Füllung der Aquilegiablumen stellen somit den Uebergang der Nectarien in Petala vollkommen dar, indem in der einen durch stufenweises Verschwinden der eigenthümlichen Nectarienform von den äussern bis zu den innersten Nectarien die Bildung der Petalorum bis auf einen Grad vorbereitet ist, bey dem sie in der Axe der auf die zweyte Art gefüllten Blumen beginnt, um gegen die Peripherie hin immer mehr in ihrer eigenthümlichen expandirten Form zu erscheinen.

Bey andern Pflanzen, von denen hier die Rede seyn kann, bildet das Nectarium keine solche Reihe von distincten Organen, sondern es erscheint blos als Anhängsel eines einzelnen Blumenblatts, wie bey *Impatiens* und *Viola*, oder es geht, wie bey *Delphinum*, zwar auch von zwey einzelnen Petalis aus, ist aber noch mit einer Kelchschuppe bedeckt, oder es gehört mehr dem Kelch an, wie bey *Tropaeolum*. Eine solche Gradation im Uebergang der Nectarien in Petala, wie bey Nigella und Aquilegia, kann nun zwar bey jenen Pflanzen nicht nachgewiesen werden, wohl aber ver-

schwindet mit mehrerer Production von Blumenblättern bey der Füllung, das Nectarium mehr oder weniger, zumal bey *Viola;* bey *Delphinium* bleibt aber das sonst vorhandene Calcar calycinum, wenn auch die Calcaria petalorum verschwunden sind, und die Blumen von *Trapaeolum* füllen sich, so viel mir bekannt ist, meist ohne Verlust des Calcar nectarii. Es tritt also hier im Grunde dasselbe Verhältniss zwischen den Nectarien und Petalis, wie bey Aquilegia, ein, und merkwürdig bleibt hiebey, dass die Form des Calyx, auch sofern sie die Bildung des Nectariums integrirt, selbst wenn dieses als Theil des Petalums verschwunden ist, unverändert bleibt. — Bemerkt muss übrigens noch werden, dass auch an den weniger gefüllten Blumen von *Impatiens balsaminea* oft 2 bis 5 mehr oder weniger vollkommene Nectarien vorkommen, und dass also die Entwicklung der letztern nicht gerade immer in einem bestimmten Verhältnisse mit der Beschaffenheit der Corolle steht.

d) Metamorphosen des Stamen.

Wie die Metamorphose der übrigen Organe der Blume in andere, so ist auch die des Stamens in ein *Petalum* oder in ein dem Petalum verwandtes *Nectarium* (wie bey Aquilegia) vorbereitet durch normale Bildungen in der Reihe der Gewächse. So namentlich ist in der Art der Verbindung der Staminum mit der Corolle bey verschiedenen Pflanzen eine

Gradation zu bemerken *), die den Stufen der Metamorphose des Stamens in ein Petalum bis zur Entstehung einer mit der des Blumenblatts übereinstimmenden Färbung und Form in mehrerer Hinsicht auffallend entspricht.

Die Metamorphose des Stamens nun beginnt meistens mit Verbreiterung seines Filaments. Oefters befindet sich die Anthera, z. B. bey *Tulpen*, noch völlig unversehrt an der Spitze eines Filaments, das aber zu beyden Seiten (in seltenen Fällen bey Tulpen auf 3 Seiten) mit einer Ala versehen ist, die in Textur und Coloration mit den Petalis übereinkommt, und in deren Umriss man schon ein Bruchstück gleichsam eines Blumenblatts erkennt. Bisweilen entwickelt sich nur auf *einer* Seite eine solche Ala, die mehr oder weniger vollständig die Hälfte eines Petalum darstellt, dessen geraden Rand sodann der Rest des Filaments und der Anthera bildet. Oft ist aber das Filament fast ganz verschwunden, und die Anthera mehr oder weniger mit der Substanz des Petalum selbst verschmolzen (eine Erfahrung, die sich wohl für die Hedwigsche Theorie von der Befruchtung der Moose benützen liesse). Die Anthera scheint dabey oft noch wirklich ihr Zeugungsvermögen beyzubehalten, oft ist aber nur noch die leere Hülle der Anthera übrig, und auch diese verschwindet endlich

*) Man vergleiche z. B. die Art der Verbindung der Staminum mit der Blumenhülle bey *Pontederia*, *Pancratium*, *Cyrtanthus*, *Olax*, *Banksia*, *Protea*, *Canna*.

völlig, so dass an einem einzelnen solchen Blumenblatt keine sichtbare Spur seiner Entstehung durch Metamorphose des Stamens mehr bemerkbar ist *). Diese Metamorphose *einzelner* Staminum nun scheint bey *Corollis monopetalis* nur etwa in dem Fall statt zu finden, wenn sie sich durch tiefere Theilungen den aus mehreren abgesonderten Petalis *zusammengesetzten Corollen* nähern. Bey letztern scheint wieder die Metamorphose der einzelnen Staminum um so leichter zu erfolgen, je grösser und noch mehr vielleicht je variabler ihre Anzahl selbst ist, wie namentlich z. B. bey manchen Pflanzen aus der 12ten und 13ten Linnéischen Classe.

Oben wurde bemerkt, dass die sogenannten Nectarien von *Aquilega* eigentlich eine Zwischenbildung zwischen Nectarium und Corolle seyen, und es darf daher nicht befremden, dass die Stamina auch einer Metamorphose in dieselbe fähig sind. Als Hauptstufen derselben, die fast in jeder auf die erste Art gefüllten Blume von Aquilegia nachweisbar sind, lassen sich mit Hintansetzung der vielen

*) Die Stufen der Metamorphose der Staminum von *Tulipa* und *Veronica* beschreibt *Hill* (*Die Art und Weise, durch eine regelmässige Ordnung der Cultur oder Wartung gefüllte Blumen aus einfachen zu ziehen. Aus dem Engl. 8. Nürnb.* 1766. p. 43.), und macht zugleich wahrscheinlich, dass der Rücktritt der so in Petala verwandelten Staminum von der Form der Petalorum zur ursprünglichen Form der Staminum eben so in einer Reihe von Jahren erfolge, wie vorher unter entgegengesetzten Umständen die Metamorphose der Staminum in Petala.

Zwischenstufen, die natürlich statt finden, unfähr folgende angeben:

1) Das übrigens noch vollkommen erhaltene Filament theilt sich an seiner obern Spitze, die über die Anthera didyma hinausragt, und wächst in eine kleine Lamina auf jeder Seite aus, auf der andern Seite zwischen beyden Hälften der Anthera erscheint zugleich eine conische Erhöhung, als Rudiment eines Nectarium.

2) Geht die Metamorphose weiter, so verbreitert sich das Filament tiefer herab, die Laminae, in die es sich verbreitert hat, fliessen mit der Basis des Nectariums an seiner Mündung zusammen, der Rand des Nectariums dehnt sich gegen die Basis des Filaments aus, oder es wird nach und nach durch die Einmündung des Nectariums bis an seine Basis getheilt.

3) Ist die Metamorphose noch weiter fortgeschritten, so vereinigen sich die beyden abgesonderten Laminae, in die die getheilte Spitze des Filaments auswuchs, wieder in *eine* Lamina, die an ihrem obern Ende zum Zeichen einer ehemaligen Trennung mehr oder weniger eingekerbt ist, je nachdem das Nectarium selbst näher oder entfernter vom Mittelpunkte der Blume ist, oder eben je weniger oder je mehr die Metamorphose vollendet ist. Bey diesem letzten Grade von Metamorphose ist nie mehr eine Spur der Anthera vorhanden, wohl aber ist dies bey den beyden ersten Graden der Fall.

Bey den auf die zweyte Art gefüllten Aquilegiablumen entsprechen die Stufen der Metamorphose der Staminum in Petala mehr den bey andern Pflanzen beobachteten, und es scheint mir daher überflüssig, sie genauer anzugeben. Diese Entwicklung der Metamorphose der Staminum von Aquilegia nach zwey verschiedenen Formen hin scheint gleichsam vereinigt in manchen (gefüllten) Blumen von *Narcissus poëticus*, indem in diesen durch Metamorphose des Stamens nicht blos ein Petalum entsteht, sondern zugleich die ihm sonst adhärirende Lamina nectarii.

Durch diese Erfahrungen wäre somit die Verwandtschaft der Staminum mit den Petalis dargethan, und zugleich, dass mit ihrer Metamorphose in Petala bald blos das Filament, bald auch das wesentliche Organ, die Anthera, und somit ihre ursprüngliche Function mehr oder weniger und oft völlig verschwinde.

Die Verwandtschaft der Staminum mit dem *Kelch* ist in einigen, so viel ich weiss, völlig normalen Erscheinungen ausgesprochen, und ich führe sie daher hier an, weil mir analoge abnorme Metamorphosen, die sich etwa bey andern Pflanzen fänden, unbekannt sind. Eine solche normale Metamorphose beobachtete ich namentlich an den *Filamenten* von *Rivina humilis* und *laevis*, die nämlich, nachdem die Function der Antheren vorüber ist, eine neue Entwicklung beginnen, indem sie etwas an Volumen zunehmen, eine satter grüne Färbung erlangen, und wie die Kelchblättchen

selbst, mit denen sie in Absicht auf Lage alterniren, bis zur Reife der Frucht stehen bleiben. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich an den Blumen der *Proteen*, wie sich aus der von *Ventenat* *) gegebenen Abbildung ergibt. Die Antheren sind hier an der Spitze der Lacinien der einfachen Blumenhülle angebracht. Letztere kann nun zwar eben so gut als Corolle, denn als Kelch angesehen werden, namentlich hat sie durch die unmittelbare Fortsetzung in die äussere Bedeckung der Frucht und die Persistenz ihrer Laciniarum nach der Befruchtung mehr Aehnlichkeit mit dem Kelch; man könnte aber auch diese Laciniae selbst blos als Filamente ansehen, die sich nach dem Aufhören der Function der Antheren in Lacinias calycinas, wie die der Rivina, verwandeln, um so mehr, da sie, wie die Filamente der Rivina, bey ihrer Metamorphose etwas an Umfang zu gewinnen scheinen. Wenn diese Erfahrungen sowohl, als die Composition des Filaments selbst, die Metamorphose des Stamens wenigstens seinem Filament nach in Kelchtheile nicht unwahrscheinlich machen, so könnte das zuletzt angeführte Verhalten der Laciniarum antheriferarum der Proteen einigermaassen vermuthen lassen, dass auch eine direkte Metamorphose der Staminum in Theile der Frucht statt fände. Dieser Vermuthung sind indess die bisherigen Beobachtungen nicht günstig, da selbst die Persistenz der Staubfäden an der Frucht, wie bey

*) *Tableau du Règne végétal. Tom. IV. Tab. VI. Fig. 5.*

Sauvagesia, überhaupt äusserst selten ist, und da sie auch in diesen Fällen mit dem beginnenden Wachsthum des befruchteten Ovarium abfallen, oder wenigstens sich nicht weiter zu entwickeln scheinen. Es ist in dieser Hinsicht die Beobachtung von *du Petit-Thouars* über die Metamorphose der *Staminum* des *Sempervivum tectorum* in *Pistille*, die er in dem *Nouveau Bulletin des Sciences par la Société philomatique de Paris*, *Tom. I.* p. 30. beschrieben hat, und der auch in dem *Discours préliminaire p.* 23. *des LXVI. Bandes des Journal de Physique par Delamethérie* erwähnt ist, ausserordentlich merkwürdig. *Du Petit-Thouars* fand diese Metamorphose nicht selten. Die Stelle der Staminum war durch eine Reihe von Ovarien eingenommen, die ganz die gewöhnliche Form derselben hatten, und Ovula enthielten; einen Theil der Anthera fand er bisweilen anhängend an denselben, wie dies bey den durch Metamorphose der Staminum entstandenen Petalis der Fall ist. Der Verfasser bemerkt, dass diese Erscheinung in den einzelnen Blumen des Sempervivum übereinzukommen scheine mit den normal in den weiblichen Blumen der Dioecisten sich darstellenden, die oft ausser der Abolition der männlichen Zeugungsorgane keine Eigenthümlichkeit ihrer übrigen Organisation zeigen. Allein diese Analogie findet nur insofern statt, als bey den Dioecisten, und noch mehr bey den Pflanzen aus der 23sten Linnéischen Classe, bald die Potenz beyder Geschlechter in derselben Blume sich ohn-

gefähr gleich, bald die eine sogar auf Kosten des Daseyns der andern gesteigert ist; es findet also bey letztern blos eine virtuelle Metamorphose statt; selbst die Veränderung in der Stellung der weiblichen und männlichen Blüthen, wie z. B. hie und da bey *Zea Mays* weibliche Blüthen zwischen den männlichen vorkommen, scheint äusserst selten zu seyn; eine solche materielle Metamorphose der männlichen Organe in weibliche, wie in den Blumen des Sempervivum, steht, wie mir scheint, noch beynahe isolirt da, indem auch im Thierreiche keine Beyspiele eines solchen Uebergangs vorkommen. Nur der Habitus des einen Geschlechts nähert sich zuweilen dem des andern, wie dies *Blumenbach* an einer *Goldfasanen-Henne* erfuhr, die das Gefieder des Hahnen annahm. Selbst die Castration zernichtet nur gewisse Charactere des Mannes oder des Weibes, und der Castrirte wird freylich dem Weibe ähnlicher, weil er ihm gleichsam bis zum Indifferenzpunkte zwischen beyden Geschlechtern genähert wurde, wie sich dies deutlich in der Stimme des Castraten ausdrückt. Die Zwischenbildungen zwischen beyden Geschlechtern (Hermaphroditen der Form nach), die denn doch nicht geläugnet werden können, sprechen zwar für die Möglichkeit eines solchen Ueberganges des einen Geschlechts in das andere, der aber meines Wissens bis jetzt durch keine anderweitigen Beobachtungen bewährt ist.

e) *Metamorphosen des Pistills.*

Die Zusammensetzung des Pistills aus mehreren Theilen, die Beziehung des ganzen Lebens der Pflanze auf seine Entwicklung, und die nähere Beziehung der Blume selbst auf dasselbe machen die Metamorphose des Pistills vielartiger und zugleich folgereicher für die Entwicklung der Blume und selbst der ganzen Pflanze. Die letzteren Beziehungen können erst in der Folge Gegenstand unserer näheren Betrachtung werden; hier mag es genug seyn, sie blos anzudeuten, da uns jetzt mehr blos die Veränderungen, die die einzelnen Theile des Pistills und wieder das ganze Pistill in seiner Form durch Metamorphose erleiden, beschäftigen.

α) Wenn schon das *Stigma* bey manchen Pflanzen, z. B. *Crocus*, besonders aber *Morea* und *Iris*, durch Coloration und Expansion eine mehr oder weniger entfernte Aehnlichkeit mit den Petalis zeigt, so scheint es doch in andern Pflanzen selten eine Metamorphose für sich allein zu erfahren; indess bemerkt man z. B. bey *Nelken* hie und da eine mehrere Verbreiterung des Stilus gegen seine Spitze hin, die die Function des Stigma hat; das Stigma alatum bekommt zugleich die Färbung der Corolle, und es ist damit wenigstens der Anfang der Metamorphose des Stigma in ein Petalum gegeben, die dann in den gefüllten Blumen von *Colchicum autumnale* mehr entwickelt erscheint, in denen aber das Germen zugleich verkümmert ist. In jenen Nelken entwickelte sich wenig-

stens das Germen nicht weiter, und in Blumen von *Nigella damascena* fand ich das Germen, dessen Stili glatt, etwas verbreitert und zum Theil blau gefärbt waren, ganz dünn, und nur unvollkommene Rudimente von Ovulis enthaltend.

β) Die äussere Aehnlichkeit des *Stilus* mit dem Filament in vielen Pflanzen liesse erwarten, dass die Metamorphose desselben in ein Analogon des Blumenblatts öfters erfolgte; indess habe ich bis jetzt doch nur bey *Hibiscus rosa sinensis* die Metamorphose des Stilus in einzelne Petala, an deren Spitze das Stigma noch auf einem kleinen Stiel sich erhob, beobachtet, wobey überdies das Germen zugleich beynahe verschwunden war.

γ) Das Germen scheint theils als Ganzes, theils seinen einzelnen Theilen nach leicht eine Metamorphose zu untergehen; namentlich nimmt *die äussere Hülle* desselben leicht die Form des *Calyx* an, wie denn auch bey vielen Pflanzen der Calyx normal der äussern Hülle des Germens continuirt ist. Mit dieser Metamorphose der äussern Hülle des Germens coëxistirt meistens auch die Metamorphose wenigstens eines Theils seiner *ovulorum in petala*, oder es hat sich innerhalb dieses durch Metamorphose entstandenen Kelchs ein mehr oder minder vollkommenes Analogon der ganzen Blume gebildet, so dass die durch Metamorphose entstandenen Petala nicht gerade die Stelle der sonst vorhandenen Ovulorum einnehmen. Oefters ist dies aber wirklich der

Fall, und selbst im Innern des Germens oder des durch Metamorphose seiner äussern Hülle entstandenen Analogons eines Kelchs haben sich zuweilen verkümmerte Petala oder kleine Packete derselben gebildet, die, besonders wenn sie dem Lichte weniger entzogen waren, auch die gewöhnliche Farbe der Corolle mehr oder minder erlangt haben.

Sofern die Einwirkung des Lichts vielleicht zur Metamorphose der Ovulorum selbst beiträgt, erscheinen die *Spaltungen*, die die *Germina* mancher Pflanzen, z. B. der *Tulpen*, zumal bey mehrerer Abundanz der Nahrung, wie es scheint, hie und da erleiden, von mehrerer Bedeutung. Häufig haben diese Spaltungen übrigens keine weitern Folgen, in einem Beyspiel von *Aquilegia vulgaris* hingegen sah ich damit merkwürdige Formsveränderungen des Pistills mit Annäherung zur *Blattform* eingetreten, die wenigstens zum Theil einer Metamorphose der Ovulorum zugeschrieben werden könnten, und deren ausführlichere Beschreibung ich hier geben will. Vor ohngefähr 4 bis 6 Jahren hatte ich eine wildgewachsene Pflanze von *Aquilegia vulgaris* in einen Garten verpflanzt. Nach 2 bis 3 Jahren waren von jener Pflanze mehrere blos durch Coloration der Blume unterschiedene Varietäten entstanden. Im May 1810. fand ich eine Pflanze, deren Blumen sich durch folgende Eigenthümlichkeiten auszeichneten: Die Petala waren meistens violett, doch zumal die der kleinern Blumen oft nur an den

Rändern, während der mittlere Theil blassgrün war; die Nectarien waren nur an den grösseren Blumen blass violett, an den kleinern aber grün, bisweilen mit einer leichten violetten Färbung auf der innern Fläche gegen die Spitze zu; bey einigen war der hackenförmige Fortsatz weniger ausgebildet, seine Entwicklung auf ihrer hintern Fläche nur durch eine conische Erhöhung angezeigt. Die Pistille selbst waren in ziemlich vielen Blumen eben dieser Pflanze, gerade wie sonst die reifen Capseln, in der Mitte von der Spitze an längs ihres innern Randes gespalten (*Fig.* 4. und 5.). Jeder der beyden auf diese Art entstandenen Ränder war mit einer Reihe von grüngefärbten Laciniis besetzt, deren Umriss ohngefähr mit dem der Ovulorum übereinkam, von denen keine Spur mehr vorhanden war. Die Spaltung reichte nur ohngefähr bis in die Mitte der Länge des Pistills, von wo an dasselbe gegen seine Basis zu sehr verschmälert war. — An einigen andern (*Fig.* 6. und 7.) waren diese, wie es scheint, durch Metamorphose der Ovulorum entstandenen Blättchen noch grösser geworden, und zwar waren einige derselben an ihrer Spitze in der Mitte etwas eingekerbt, andere (wie das abgesondert gezeichnete Blättchen *a* von *Fig.* 7.) hatten ausserdem zugleich eine Einkerbung auf jeder Seite des vordern Randes, so dass die Aehnlichkeit zumal mit den am Pedunculus gewöhnlich befindlichen Blättchen sehr auffallend war. Es schien auch die Zusammense-

tzung der Blättchen von der Spitze des Pistills gegen seine Basis zuzunehmen; fast immer blieb aber eine Art Unguis übrig, von dem die Lamina, die die Sammlung von Blättchen darstellte, unter einem mehr oder weniger stumpfen Winkel abging. Die Zahl dieser Blättchen blieb immer unter der der gewöhnlich in einer Capsel enthaltenen Saamen, es waren ihrer selten mehr als fünfzehn. Auch bey diesen Blumen waren die Nectarien und Petala grün, und bey mehreren waren die Tubi nectariorum noch nicht entwickelt.

Eine hieher gehörige, in mehrerer Hinsicht sehr merkwürdige Beobachtung, die *Marchant* an den Blüthen des *Dictamnus albus* (*fraxinelle*) machte, entlehne ich aus den *Mémoires de l'Académie des Sciences à Paris*, 1695. p. 266. (*in der deutschen Uebersetzung*, *I. Bd.* S. 76.). Nachdem die Pflanzen 10 Jahre lang völlig normal beschaffene Blüthen getragen hatten, zeigten sich folgende Abweichungen: Die Blüthen, die im Julius erschienen, waren theils grün, theils roth; sie sassen zu 2 bis 3 an kleinen Zweigchen, deren jeder Stengel 15 bis 20 trug. Die einzelnen Blüthen bestanden aus einem, wie es scheint, völlig regelmässigen fünfblättrigen Kelch, auf den wieder eine fünfblättrige Hülle folgte, die sich von der Corolle der gewöhnlichen Blumen des Dictamnus durch die Kleinheit und mehrere Aehnlichkeit der einzelnen Blättchen untereinander, durch ihre grüne Färbung und ihre längere Dauer unterschied. Die Mitte

jeder Blüthe war mit 15 bis 20 grünen sehr zarten, etwa 3 Linien langen Fäden eingefasst; jeder Faden hatte eine Kuppe, die mit dem Ende eingefädelt, kleiner als ein Aniskorn, und in 4 Hohlkehlen abgetheilt war*). Einige Zeit nachher entsprangen auf einmal aus der Mitte vieler von diesen Blüthen fünf Saamenbehältnisse. Sie waren 3 bis 4 Linien lang, $1\frac{1}{2}$ Linien breit, an den Seiten platt, gegen die Höhe zu schneidend, gleich von unten an von einander abgesondert, grün, glänzend, und endigten in eine Spitze, die mit röthlichen Haaren besetzt war. Der Griffel war gleichsam durch die Vereinigung von 5 fadenförmigen Aesten gebildet, deren jeder von der Spitze eines Saamenbehältnisses entsprang. Im Anfange Augusts fielen die obenbemerkten Fäden von den meisten Blüthen, alle ihre Saamenbehältnisse verlängerten sich, so dass sie bey einer Breite von 2 Linien gegen das Ende 7 bis 8 Linien lang waren. Sie theilten sich und entfernten sich von einander, zerrissen den Griffel in 5 Stücke, und jedes Saamenbehältniss nahm einen Theil mit sich. Am Ende Augusts verlängerten sich die Saamenbehältnisse noch mehr, und nachdem sie sich geöffnet hatten, verwandelten sie sich in Blätter von gelbgrüner Farbe. Diese waren

*) Ich kann diese Fäden, der Differenz ohnerachtet, die sich in Absicht auf Zahl und Grösse etc. derselben von der normalen Beschaffenheit der Staminum ergibt, für nichts anders als für Rudimente der letztern ansehen.

10 bis 12 Linien lang, in der Mitte 4 Linien breit, gegen das Ende spitzig, fest, steif und glatt. Einige derselben waren an den Rändern kurz eingekerbt, und verloren alle Haare, womit sie früher, als sie noch Saamenbehältnisse vorstellten, besetzt gewesen waren. Gegen die Mitte Octobers fielen die Kelche und Blätter von einigen dieser Blüthen ab, und an vielen andern verwandelten sich die Saamenbehältnisse, die bisher in ihrer natürlichen Beschaffenheit geblieben waren, ebenfalls in Blätter, nur unterschieden sich diese von andern dadurch, dass sie kleiner waren, und dass jedes Blatt sich unten zusammenrollte, und in eine sehr scharfe, zuweilen auch gegen das Ende umgelegte Spitze schloss. Auf diese Art machte es eine Art kleiner Düte aus, die unten fest war, und mit einem andern schmalen und zusammengerollten Blatt angefüllt erschien, das man fast gar nicht sah, weil es unten an der Tüte befestigt war. An dem Rande dieser Tüten waren 2 bis 3 Blätter von verschiedener Grösse einander gegenüber zu sehen, manchmal auch mit dem obern Theil der Tüte bedeckt. Zu Anfang Decembers trat eine für die Pflanze tödtliche Kälte ein.

Die in den vorigen Beyspielen stückweise gleichsam erfolgende Metamorphose ergreift mehr mit einem male alle Theile zugleich in dem seltenen Beyspiele von Metamorphose der *ganzen Schoote* von *Brassica napus* in ein *Blatt*, eine Metamorphose, die durch die so

sehr expandirten Schooten mancher *Crucife-rarum*, z. B. *Ricotia*, *Lunaria*, einigermaassen vorbereitet ist. — Eine noch merkwürdigere Beobachtung verdanke ich, nebst der beygefügten Abbildung, meinem Freunde Hrn. Dr. *Gärtner*. In dem feuchten Jahrgang 1801. fand er nämlich in England ausserordentlich häufig an *Kleepflanzen*, dass nachdem die Blume verwelkt war, und die *Schooten* anfingen sich zu vergrössern, sodann die beyden entgegengesetzten Bündel von Vasis nutrientibus *Fig.* 8. *a a'* an den beyden schmalen Seiten der werdenden Frucht bald etwas höher oben etwa in der Mitte der Schoote, bald aber auch tiefer näher am Calyx zu neuen Blättern *b b'* auswuchsen; in andern metamorphosirte sich der Griffel in einen Blattstiel sammt dem Blatt *Fig.* 9. *b*; zuweilen aber gelangte die Blume nicht zu diesem Grade der Entwicklung, und der Kelch wuchs schon vor der Ausbildung der Blumenkrone in ein Blatt aus, *Fig.* 10. *b*. In sehr vielen *gefüllten* Blumen fehlt das Pistill entweder ganz, oder seine Function ist abolirt; häufig aber nimmt seine Stelle ein Stiel ein, an dem die durch materielle oder mehr virtuelle Metamorphose des Pistills entstandenen Organe befestigt sind, oder der auch wohl neue Blüthen trägt. Es scheint in diesem Fall beynahe blos die Columella des Germens übrig geblieben zu seyn. Eben diese scheint aber auch alle Qualitäten des Stammes durch weitere Entwicklung erlangen zu können, und es entwickeln sich daher, wenn das

Germen sich schon mehr zur Frucht ausgebildet hat, aus der Columella neue Blüthen oder auch Blätter u. s. w., wovon später erst die Rede seyn kann.

Aus den vorliegenden Beobachtungen ergeben sich nun, wenn man zugleich auf einige später anzuführende Erfahrungen Rücksicht nimmt, folgende Resultate:

1) Von den Theilen des Pistills sind das Stigma und der Stilus, und vielleicht die Ovula des Ueberganges zur petaloidischen Form, die äussere Hülle des Germens des Ueberganges zum Calyx fähig; die Columella des Germens (und der Früchte), der an den Schooten des Klees die seitlichen Gefässbündel entsprechen, vermag sich zum Blatt zu entwickeln, und sogar die Eigenschaft des Stammes als Blätter- und Blüthen-treibendes Organ anzunehmen.

2) Das Pistill als Ganzes geht durch materielle Metamorphose in ein mehr oder minder vollkommenes Analogon des Blatts über, und diese Metamorphose ist entweder beym Erscheinen der Blume schon eingetreten, wie bey Aquilegia, oder sie entwickelt sich selbst erst mehr, nachdem die übrigen Blumenorgane ihre Entwicklung schon begonnen oder vollendet haben, wie dies bey Dictamnus und der zweyten Beobachtung an Kleepflanzen der Fall ist.

3) In andern Beyspielen ist die Metamorphose des Pistills nicht blos materiell, sondern meist zugleich virtuell, und sie scheint so in

der dritten Erfahrung an den Kleepflanzen das Auswachsen des Kelchs in ein Blatt zu bedingen, oder sich durch Multiplikation von andern Bluthenorganen oder durch Proliferation u. s. w. zu erschöpfen.

B. Capitel.

Veränderungen des Totalhabitus der Blume durch Missentwicklung der einzelnen Organe derselben.

Die Betrachtung der Veränderungen des Totalhabitus der Blume schien mir am meisten Interese zu gewähren, wenn dabey theils auf die Gradation dieser Veränderungen, und auf den grössern oder geringern Einfluss, den die Missentwicklung einzelner Organe auf die Missentwicklung anderer Organe und auf die Veränderungen der Conformation der ganzen Blume zu haben scheint, theils auf die Verschiedenheiten Rücksicht genommen würde, die sich in jenen Beziehungen bey den verschiedenen Familien von Pflanzen zeigen, und es sind daher auch diese Momente bey der Anordnung der folgenden Beobachtungen zu Grunde gelegt worden.

1) *Missbildung der Blume durch Veränderung der Zahl der ver-*

schiedenen Organe derselben, mit Beybehaltung ihrer normalen Lage.

Der Totalhabitus der Blume leidet bey der Veränderung der *Zahl* ihrer Organe am wenigsten, sie scheint auch meistens von geringem Einfluss auf die Function der Blume selbst, und bey manchen Pflanzen sogar einige Variabilität der Zahl einzelner Blüthenorgane normal zu seyn.

Die Abweichung von der gewöhnlichen Zahl nun trifft entweder nur *ein* Organ oder mehrere zugleich, und im letzteren Falle ist die Zahl mehrerer Organe gleichmässig oder ungleichmässig verändert.

a) Die Abweichungen eines *einzelnen* Organs von der gewöhnlichen Zahl sind vielleicht seltener, als man zu glauben geneigt seyn könnte; indess wird wohl die Anführung der einzelnen Beyspiele, in denen ich die Zahl der Blättchen oder Abtheilungen des Kelchs und der Corolle, oder die Zahl der Staminum und der Pistille *einzeln* verändert gefunden habe, durch einige allgemeinere Bemerkungen, die aus jenen Beobachtungen abstrahirt sind, entbehrlich.

Weit häufiger ist die Zahl einzelner Organe der Blume vermehrt als vermindert, und im letzteren Fall ist sehr oft wenigstens bey der Corolle, durch Vergrösserung des Volumens oder durch Theilung der noch vorhandenen Blumenblättchen die Verminderung ih-

rer Anzahl gleichsam compensirt. In Fällen von Verminderung der Anzahl der übrigen nicht expandirten Organe der Blume habe ich weniger eine solche Ausgleichung bemerken können. Die einzelnen Organe scheinen eher in grösserer Zahl gebildet zu werden, wenn sie weniger in Verbindung mit einander und mit andern Organen stehen, wenn die Anzahl derselben normal schon etwas grösser ist, oder wenn sie vorzugsweise gegen die übrigen Organe der Blume entwickelt sind. So z. B. bemerkte ich eine grössere Variation in der Zahl der *petalorum* bey den *polypetalis*, in der Zahl der *Staminum* bey den *Icosandris* und *Polyandris*, in der Zahl der *Pistille* bey den *multifiliquosis* und bey den *Drupaceis*, und bey mehreren andern, grössere Früchte im Verhältniss der Blüthen tragenden Gewächsen, z. B. *Gurken* *).

Bey den *Multifiliquosis* schien die Veränderung der Zahl der Pistille keinen merklichen Einfluss auf die Beschaffenheit der übrigen Organe der Blume zu haben; ob dies bey den *Drupaceis* und den *Gurken* sich eben so verhalte, ist mir unbekannt, aber in vielen Fällen nicht unwahrscheinlich, wenn das eine der doppelt vorhandenen Pistille selbst sehr wenig ausgebildet ist. Uebrigens fehlt es überhaupt noch an Untersuchungen von Blüthen, aus

*) Es scheint wenigstens bey letztern die Mehrzahl der Früchte nicht immer durch Verwachsung, sondern durch einen ursprünglichen Bildungsfehler bedingt zu seyn.

denen sich später doppelte u. s. w. Früchte entwickelten, und es scheint daher dem Gang der Untersuchung angemessener, die Missbildungen der Früchte später, so wie sie die Beobachtung darbot, zusammenzustellen, als sie jetzt zu Muthmaassungen über die Beschaffenheit des Pistills, in einer frühern Periode seiner Entwicklung, zu benützen.

b) Gleichzeitige Veränderung der Zahl mehrerer Organe der Blume.

Auch hier scheint seltener eine Verminderung als eine Vermehrung der Organe vorzukommen, und zwar erscheinen die Organe dabey bald in *gleichem*, bald in *ungleichem* Verhältniss vermehrt.

α) Die besondere Beschreibung einzelner Beyspiele von *ungleichmässiger Zahlvermehrung* mehrerer Organe der Blume zugleich, wie sie z. B. häufig bey den *petalis* und *staminibus* der *Gartennelke* vorkommt, scheint mir insofern überflüssig, als diese Beyspiele, die als blosse Erfolge des luxurirenden Productionsvermögens der Pflanze erscheinen, bey aller ihrer möglichen Variation, weiter auf kein besonderes Gesetz dieser Zahlvermehrung führen; nur ist dabey die Verwechslung mit andern Fällen zu vermeiden, in denen diese überwiegende Production der Petalorum etc. mehr auf Kosten der Bildung oder wenigstens der Function des Germens zu geschehen scheint, wo sich sodann der Gesichtspunkt, aus dem diese Abweichungen betrachtet werden müssen, verändert.

β) Von grösserem Interesse sind die Beobachtungen von mehr *gleichmässiger Zahlveränderung* mehrerer Organe, in denen die meistens proportionale Veränderung in der Zahl eines Organs mit der eines andern mehr durch die ursprünglichen Conformationsverhältnisse der Blume selbst bestimmt zu seyn scheint. Bey dieser Zahlveränderung nun treten bald mehrere bald wenigere Organe mit einander in Concordanz. Nicht selten findet diese zwischen den Abtheilungen des *Kelchs* und der *Corolle* statt, unter andern z. B. häufig bey *Jasminum sambac*, und bey den *floribus compositis radiatis* scheint sich die Zahl der Abtheilungen des Kelchs in Uebereinstimmung mit der Zahl der flosculorum ligulatorum zu verändern; ich fand so z. B. bey *Dahlia rosea* 9 zungenförmige Blümchen und 9 Abtheilungen des innern, und 6 Abtheilungen des äussern Kelchs; die Zahl der Theile jedes dieser Organe war also um 1 vermehrt, und sie waren damit zugleich unter einander sogar auf ein einfacheres Zahlverhältniss, als in den normal beschaffenen Blumen, gesetzt. Am häufigsten findet eine Concordanz in der Vermehrung der Zahl der Petalorum oder Laciniarum corollae und der Staminum statt, z. B. 7 oder 8 Petala und zugleich 7 oder 8 Stamina bey *Tulpen*, 7 Laciniae corollae und 7 Stamina bey *Hyacynthen*, 6 Laciniae corollae und 6 Stamina bey *Campanula* u. s. w.

Bey andern hat sich die Zahl der Abtheilungen des *Kelchs* zugleich mit der der *Corolle* und der *Staubfäden* homolog verändert. So

fand ich die Zahl der Abtheilungen jener und der Staminum bey *Primula veris* = 6, bey *Primula auricula* = 7.

Entspricht aber der Zahl der Abtheilungen des Kelchs und der Corolle normal die doppelte der Staminum, so bleibt sich dieses Verhältniss auch bey der abnormen Vermehrung der Zahl dieser Theile gleich, und man findet z. B. an manchen Blumen von *Fuchsia coccinea* 5 Lacinias calycis, 5 Petala und 10 Stamina, deren 5 ebenfalls grösser sind, als die übrigen. In selteneren Fällen lässt sich bey *allen* Organen der Blume eine mehr oder weniger gleichartige Zunahme ihrer Zahl bemerken, namentlich erscheint hie und da bey *Tulpen* mit vermehrter Anzahl der Petalorum und Staminum auch ein mehr oder minder vollkommenes viertes Stigma, und die Capsel ist zugleich viereckig und vierfächerig geworden. — In einer Blume von *Campanula medium* fand ich 8 Lacinias calycis, 9 Lacinias corollae, 7 Stamina, deren eines aber eine getheilte Anthere hatte, und 6 Stilos pistilli. Das Germen war im Verhältniss der Blume kleiner, aber sonst nicht deform.

Diesen einzeln bey einigen Pflanzen beobachteten Abweichungen in der Zahl der Organe der Blumen lassen sich analoge Verschiedenheiten zur Seite stellen, die bey mehreren Pflanzen gewöhnlich, besonders in der Zahl der Organe des *flos primarius* oder *terminalis* und der übrigen Blumen statt finden. Bey *Chrysosplenium* ist so in dem flos primarius die Zahl der Abtheilungen der Blumenhülle, die eine

Mittelbildung zwischen dem Kelch und der Corolle darstellt, = 5, die Zahl der Staminum = 10, die übrigen Blumen dagegen haben eine Abtheilung der Blumenhülle und 2 Stamina weniger. Dasselbe Verhältniss dehnt sich bey *Ruta graveolens* und bey *Monotropa hypopithys* auf alle Organe der Blume aus, so dass der flos primarius 5 Abtheilungen des Kelchs, der Corolle und der Capsel, und 10 Stamina hat, die übrigen Blumen dagegen 2 Stamina und eine Abtheilung der übrigen Organe weniger haben. Der flos primarius von *Camphorosma monspeliense* hat eben so 5 Stamina und einen dreytheiligen Griffel, die nachfolgenden Blumen nur 4 Stamina und einen zweytheiligen Griffel.

Weniger einer bestimmten Regel unterworfen scheint die Verschiedenheit in der Zahl der Staubfäden und Griffel bey *Arenaria rubra.* Gewöhnlich findet man 10 Staubfäden und 3 Griffel; die Zahl der Staubfäden variirt aber von 3 bis 9, und die der Griffel von 4 bis 5, so dass hier die Anzahl der Griffel auf Kosten der Staubfäden vermehrt zu seyn scheint. Nehmen wir die letztere Beobachtung an der Arenaria rubra aus, so sind in den übrigen Fällen von normaler oder abnormer Veränderung der Zahl der Blumenorgane dieselben Zahlverhältnisse beybehalten, oder hie und da sogar einfacher geworden. — Zusammengesetzter erscheinen diese Verhältnisse in wenigen andern Fällen, die sich

γ) *auf Vereinigung mehrerer Blumen in Eine*

deuten lassen. Als eine weniger genaue Beobachtung führe ich hier zuerst die folgende an, die ich an einer Blume von *Gleditsie triacanthos* machte; sie enthielt innerhalb des 9- oder 10mal getheilten Kelchs 10 Petala, 18 Stamina, 2 Pistille und ein fadenförmiges Organ, dessen Form sich eben so der eines Pistills, als der eines Stamens näherte. Das Volumen der Blume überhaupt war vielleicht doppelt so gross als gewöhnlich, und das Verhältniss der Zahl ihrer Organe lässt sich am ehesten mit der Annahme reimen, dass sie durch Vereinigung von 2 Zwitterblumen und einer männlichen Blume entstanden sey, eine Annahme, die jedoch ganz hypothetisch ist, und die nur in Rücksicht auf die folgende Beobachtung an einer Blume von *Aconitum napellus Fig.* 14. eher gestattet ist, durch die wenigstens die Möglichkeit einer solchen Vereinigung bestimmt erwiesen zu seyn scheint, wie sich dies aus der Vergleichung derselben mit 2 neben einander gestellten einfachen Blumen *Fig.* 11. leicht ergibt. In der einfachen Blume sind die unteren Petala *a Fig.* 11. und *Fig.* 12. und *b Fig.* 11. und *Fig.* 13. sich nicht ganz gleich; das eine grössere *a* steht aber bald auf der rechten, bald auf der linken Seite der Blume, und 2 Blumen können daher so neben einander gestellt werden, dass von jeder die Blättchen *a* und *a*, oder die Blättchen *b* und *b*, oder *a* von der einen und *b* von der zweyten sich am nächsten sind. Die 2 Seitenblättchen *c* und *d* sind sich dagegen in der Regel gleich. In der doppelten Blume *Fig.* 14. sind sich die 2 Blätt-

chen *b* und *b'* gleich, und in ihrem Umriss kommen sie mit dem Petalum *b* der einfachen Blume überein, das mittlere Petalum *A* scheint also aus der Vereinigung von 2 Petalis (die dem Petalum *a* in der einfachen Blume entsprechen) entstanden zu seyn. Das Blättchen *c* (das *Fig.* 15. besonders abgebildet wurde) ist auf der linken Seite erhalten, jedoch nicht so gross als in den einfachen Blumen; das der rechten Seite *c'* ist mit der Galea *e'* vereinigt, wie wenigstens der grössere umgestülpte Rand und der gekräuselte Bogen des Helms anzuzeigen scheint. Die Blättchen *d* und *d'* sind wieder vereinigt in ein grösseres Blättchen *D*, das sich zwischen den beyden Galeis befindet, und von ihnen am Rande bedeckt wird. Die Galeae sind vollkommen gebildet, nur die rechte *e'*, wie eben bemerkt, mit dem Seitenblättchen *c'* vereinigt; in der letzteren *e'* fand sich denn blos *ein* Nectarium *n'*, in der andern *e* dagegen 2 ebenfalls vollkommene Nectarien *nn*. Die Zahl der Corollenschüppchen, die die Stamina umstellen (und die in der Zeichnung absichtlich nicht ausgedrückt sind), scheint überhaupt bey dieser Pflanze nicht bestimmt, in dieser Blume aber nicht die doppelte der gewöhnlichen Zahl gewesen zu seyn. Die Zahl der Staminum war grösser als in den einfachen Blumen, die der Pistille aber gerade die doppelte, nämlich 10. Sie waren vollkommen gebildet, neben einander fast in einer geraden Reihe gestellt, und damit die Blume überhaupt breiter geworden. Der Pedunculus war stärker, und die unter der

Blume sitzenden Bracteae grösser als gewöhnlich. — Bey dieser doppelten Blume von Aconitum ist der ursprüngliche Habitus der einfachen Blume noch so viel wie möglich erhalten, dagegen ist in der Missbildung von *Antirrhinum linaria*, die *Linné* unter dem Namen *Peloria hibrida* zuerst (*Amoenitates academicae, Tom. I.* p. 55.) beschrieben hat, durch die Vereinigung von 5 gewöhnlichen Linariablumen eine Blumenform entstanden, die zwar durch die Aehnlichkeit einzelner Theile mit denen der Linariablumen auf ihren Ursprung leitet, die aber aus einer ganz andern Familie entlehnt zu seyn scheint. Die Peloriablumen (*Fig.* 17.) nun haben den fünftheiligen Kelch und ein einfaches Pistill mit den Linariablumen (*Fig.* 16.) gemein, allein ihre Corolle stellt einen nach unten zu aufgeblasenen Tubus dar, dessen Mündung mit 5 Lippen *Fig.* 17. *o* besetzt ist, und von dessen Basis 5 Cornua nectarii *Fig.* 17 *n* ausgehen. Die 5 Stamina sind von gleicher Länge, und sind zunächst um das Pistill an dem Rande des Ausschnitts inserirt, den die Corolle an ihrer Basis bildet, den das Pistill ausfüllt, der aber an einer abgenommenen Corolle sehr deutlich ist, an der die Stamina wie bey den Linariablumen hängen bleiben. Das Pistill ist in Absicht auf Form nicht verändert, aber schon *Linné* bemerkte, dass die Peloria sich nicht durch Saamen fortpflanze, ohnerachtet diese vollkommen gebildet zu seyn schienen. Auf jeden Fall ist die Fortpflanzung durch Saamen sehr beschränkt; ich konnte

wenigstens an mehreren Peloriapflanzen nie eine weitere Entwicklung des Ovarium nach der Blüthe bemerken. Diese Bildung der Peloriablumen ist nun vorbereitet durch mehrere Zwischenstufen zwischen den vollkommenen Peloria- und Linariablumen, die sich mit beyden zugleich an einer und derselben Pflanze bisweilen vorfinden. Die Blumen, die diese Zwischenstufen darstellen, sind mehr gegen ihre Basis zu verbreitert, die Abtheilungen der beyden Labiorum sind sich in Absicht auf Grösse ähnlicher geworden, und das Palatum ist weniger hervorstehend, und die Zahl der Nectariumssporne, die von 1 bis 5 zunimmt, bezeichnet gleichsam den Grad der Annäherung zu der Peloriaform. An mehreren Blumen eines Zweigs, die alle nur 3 nach aussen gekehrte Sporne hatten, war der Tubus schon schmäler nach oben zu, und die Abtheilungen der Labiorum sich sehr ähnlich geworden. Pistill und Kelch waren unverändert, und 5 Stamina in ziemlich gleicher Entfernung von einander an dem untern Ausschnitt der Corolle inserirt, die in Absicht auf Länge nicht sehr von einander verschieden waren, deren eines aber keine Anthera trug, wie denn auch in den gewöhnlichen Linariablumen sich öfters ein Rudiment eines fünften Stamens findet. Von hier aus scheint mir eigentlich die Entwicklung der Linariablumen zu der Form der Peloriablumen zu beginnen. In jenen ist durch das Rudiment eines fünften Stamens, durch die 5 Abtheilungen der Labiorum, von denen

die mittlere des untern Labium kleiner ist, ferner durch den fünftheiligen Kelch die Zahl 5 als vorherrschend anzusehen. Sie bleibt es auch wenigstens bey der zweyten Zwischenstufe (die ich allein zu untersuchen Gelegenheit hatte), nämlich den Blumen mit 3 Nectariumsspornen, und endlich in den vollendeten Peloriablumen ist sie nicht nur in den Nectariumsspornen, sondern auch in der mehreren Gleichheit der 5 Staminum, und der mehreren Gleichheit der 5 Lippen an der Mündung des Tubus deutlicher ausgesprochen. Die letzteren kommen in Absicht auf Form und Grösse am meisten mit der mittlern Abtheilung des untern Labiums der Linariablumen überein *Fig.* 16. *o*, und wirklich bleiben, wenn man (um sich nach Hrn. Prof. *v. Kielmeyers* Bemerkung, die Entstehung der Peloriablumen anschaulicher zu machen) von 5 Linariablumen die obere Hälfte der Corolle *Fig.* 16. *a a* mit den 2 ihr anhängenden kleineren Staminibus wegnimmt, und nun die äusseren Hälften der 5 Linariablumen (mit dem Calcar nectarii und den 2 grösseren Staubfäden *Fig.* 16. *o n*) neben einander legt, nur die 5 mittleren Abtheilungen des untern Labiums und 5 Staubfäden übrig, wenn man nämlich zugleich annimmt, dass die Vereinigung dieser 5 Linariablumen nach eben den Geseszen erfolgt sey, die schon in der so eben beschriebenen doppelten Blume von Aconitum napellus angedeutet sind, die aber erst in der Folge durch die Vergleichung mit einigen thierischen Missbildungen

bestimmter ausgesprochen werden können. — Der innere Grund dieser Missbildung der Antirrhinumsblumen liegt wahrscheinlich in den meisten Fällen in einer *virtuellen Metamorphose des Pistills* *), durch die, wie in andern Fällen, eine Multiplication der Corolle entstand. Es kann diese Missbildung also allerdings als eine Art von *Füllung* angesehen werden, nur dass hier die mehreren Corollen auf eine eigenthümliche Art mit einander vereinigt sind, statt dass sie sonst, wie bey gefüllten Hyacynthen etc. in einander stecken. Man ist damit nicht mehr genöthigt, wie ich früher glaubte, diese Missbildung der Linariablumen als eine fast unbegreifliche Metamorphose zu einer ganz fremden Blüthenform anzusehen, für die in der ganzen Reihe der mir bekannten Missbildungen von Pflanzen nur sehr entfernte Analoga **) angeführt werden könnten.

Die genannte Art der Füllung, wie bey Peloria, soll auch, nach *Persoons* Bemerkung in seiner *Synopsis*, *T. II.* p. 158., bey mehreren andern Arten von Antirrhinum vorkommen, und eine Beobachtung an mehreren Blumen des *Antirrhinum triphyllum*, die 3 Nec-

*) Dadurch unterscheiden sich denn auch die Peloriablumen wesentlich von der vorhin beschriebenen des *Aconitum napellus.*

**) Wie vielleicht die Missbildung der *Saponaria anglicana*, die ich jedoch nur aus der kurzen Beschreibung *Linné's*, *Philos. Bot.* p. 81. §. 125., dass die Corolla pentapetala eine monopetala werde, kenne.

tariumssporne hatten, und also auf dem Wege zur Peloriabildung begriffen waren, ist mir mitgetheilt worden *). *Morell* **) fand an einer Pflanze von *Pedicularis palustris* neben unveränderten Blumen auch mehrere, die eine völlig regelmässige trichterförmige Form bekommen hatten, aber ebenfalls keine Saamen getragen zu haben schienen. Vielleicht entdeckte man bey mehren Personatis diese Art der Füllung, da ihnen jede andere Art der Füllung fremd, und die genannte dagegen bis jetzt eigenthümlich zu seyn scheint.

2) *Veränderung des Totalhabitus der Blume durch Multiplication der Corollen oder der Petalorum.*

In den Fällen von Vermehrung der Zahl der Abtheilungen der Corolle oder der Petalorum, die unter der vorigen Nummer angeführt wurden, waren die überzähligen Petala oder Abtheilungen der Corolle mit den normal vorhandenen in *eine* Reihe gestellt, und es ist damit sogar der Zahlvermehrung mit Beybe-

*) An den Peloriapflanzen findet man nicht selten einen oder den andern Stengel, an dem bald nur einige, bald alle Blumen den Peloriablumen zwar völlig ähnlich sind, aber nur die Grösse einer Peloriablume 5 bis 6 Tage vor ihrer Vollbildung haben. Jene Blumen entwickeln sich nun auch nicht weiter, sie bleiben gleichsam Zwerge, und daher auch um so mehr steril.

**) *Magazin für Botanik von Römer und Usteri*, *I. Band*, 2tes *Stück*, p. 163.

haltung des natürlichen Standorts einigermaassen eine Gränze gesetzt. Diese ist hingegen mehr aufgehoben, wenn die überzähligen Corollen oder Petala *innerhalb* der normal vorhandenen um die Axe der Blume gelagert sind. Die Blume wird dadurch, wie man sagt, *gefüllt*, und diese Art der *Füllung* oder des *Gefülltseyns* unterscheidet sich von den andern später anzuführenden dadurch, dass sie für sich keine Veränderung der übrigen Organe der Blume bedingt, wenn diese gleich damit coëxistiren kann, und man könnte diese Art der Füllung schlechtweg *plenitudo per multiplicationem corollae* oder *petalorum* nennen, während den übrigen Arten der Füllung der Name *plenitudo per metamorphosin nectariorum*, *staminum*, und *per metamorphosin pistilli* zukäme. Die Bestimmung der Art der Füllung in einem gegebenen Falle ist oft mehreren Schwierigkeiten unterworfen, zu deren Beseitigung einige später anzuführende Beyspiele vielleicht etwas beytragen können. Die genannte Füllung durch blose Multiplication der Corolle oder der Petalorum findet man sowohl bey *einblättrigen* als bey *vielblättrigen* Corollen. Bey erstern finden sich ein oder mehrere Analoga der primitiven Corolle innerhalb dieser. Ist blos eine solche secondäre Corolle entstanden, so kommt sie in Absicht auf Volumen der primitiven ziemlich gleich; sind aber mehrere secondäre Corollen entstanden, so nehmen die innern immer mehr an Volumen ab. Die innerste (secondäre) Co-

rolle umschliesst gewöhnlich unmittelbar die Geschlechtsorgane, die oft ihrer ganzen Form nach vollkommen erhalten sind. Sehr häufig haben jedoch auch diese mehr oder weniger gelitten, und oft sind einzelne Theile wenigstens völlig verschwunden, und die Fälle von gefüllten Blumen mit einblättriger Corolle, in denen selbst bey scheinbarer Integrität der Geschlechtstheile, ihrer Form nach, auch zugleich die Function derselben, namentlich des Germens, vollkommen erhalten bliebe, sind, so viel ich beobachten konnte, so selten, dass diese wenigen Fälle fast mehr als Ausnahme anzusehen sind, und die Zusammenstellung der gefüllten Blumen mit einblättriger Corolle wird daher schicklicher unter der 5ten Nummer ihren Platz finden.

Pflanzen mit *mehrblättrigen* Corollen liefern dagegen bestimmte Beyspiele von dieser Art der Füllung, und es nimmt auch hier das Volumen der mehr nach innen gestellten Blumen wenigstens in den meisten Fällen beynahe stetig ab. Unter andern bemerkte ich diese Art der Füllung an manchen Blumen von *Tulipa Gessneri*, *Dianthus carthusianorum*, *Saponaria officinalis*, *Paeonia officinalis*, *Aquilegia vulgaris*, *Papaver rhoeas* und *Papaver somniferum*. Bey den letzteren 3 Pflanzen fand ich jedoch neben dieser Art der Füllung zugleich eine grössere oder kleinere Anzahl der Staminum auch in Petala verwandelt; indess wurde ich bestimmt, neben der Füllung durch Metamorphose der Staminum auch jene

erste Art der Füllung als coëxistent in derselben Blume anzunehmen, weil die Zahl der überzähligen Petalorum zusammt der der noch vorhandenen Staminum in der gefüllten Blume bedeutend grösser war, als die Zahl der Staminum in den einfachen Blumen. *Hill* fand jedoch in *Tulpen*, die 4 bis 6 Reihen secondärer Petalorum (jede Reihe zu 3 Petalis gerechnet) hatten, an diesen allen noch Rudimente von Antheren, die nur erst in Blumen, in denen man 8 Reihen secondärer Blumenblätter zählte, verschwunden waren, so dass es also beynahe scheint, als ob diese Füllung durch gleichzeitige Multiplication der Staminum und Petalorum gebildet worden wäre, die in den ersten Stufen noch in *ein* Organ verschmolzen gewesen wären. *Hill* bemerkt übrigens nichts über die Beschaffenheit des Germens in diesen Blumen, dessen gleichzeitige Veränderung wohl die Entstehung dieser gefüllten Blumen mit bedingt haben könnte.

3) *Veränderung des Totalhabitus der Blume durch Metamorphose der Nectariorum in Petala.*

Ueber diese Metamorphose selbst wurde oben schon das Nöthige angeführt; die Folge, die diese Metamorphose für den Totalhabitus der Blume hat, ist je nach dem Grade derselben verschieden; bald sind, namentlich bey *Nigella* gegen die Axe der Blume hin, einige Nectarien noch vollkommen erhalten, und

zwischen ihnen und den Petalis finden sich die Zwischenbildungen zwischen Nectarien und Petalis, deren Analogie mit den Petalis selbst wächst, je mehr sie ihnen genähert sind; bald sind aber auch keine vollkommen erhaltenen Nectarien mehr vorhanden, sondern alle sind mehr oder weniger den Petalis ähnlicher geworden. Man kann diese Blumen durch Metamorphose der Nectarien gefüllt nennen. — Bey *Aquilegia* erfolgt dagegen die Füllung nur durch Metamorphose der Staminum, allein bald ist dadurch die Zahl der sogenannten Nectarien vermehrt, bald aber sind diese, wie bey der zweyten Art der Füllung der Aquilegiablumen (vergl. S. 66.), zugleich verschwunden. Bey letztern ist also mit der Metamorphose der Staminum in Petala zugleich eine Abolition der Nectariumsform in der Corolle eingetreten, ohne dass übrigens die Füllung selbst der blosen Metamorphose des Nectarium zugeschrieben werden könnte, so wenig als bey andern oben S. 67. angeführten Pflanzen. Das Verschwinden des Nectariums ist überhaupt nicht nothwendig durch die Füllung der Blume bedingt, und es ist selbst bey Nigella die Annahme einer Füllung durch Metamorphose des Nectarium nicht ganz passend, sofern dieses normal schon mehr ein Zwischenorgan zwischen Nectarium und Corolle darstellt.

4) *Veränderung des Totalhabitus der Blume durch Metamorphose der*

Staminum in Petala (und Nectaria).

Die stufenweisen Formveränderungen, durch die das Stamen allmählig in ein Petalum übergeht, wurden oben (S. 68.) für sich betrachtet. Diese Metamorphose erscheint aber auch zugleich in einer Beziehung zu den übrigen Organen und zu dem Totalhabitus der Blume; ihr Daseyn, ihre Wiederholung und ihre Gradation scheint durch gewisse in der Natur der Blume selbst gelegene Umstände bestimmt zu werden.

a) Am ehesten trifft diese Metamorphose die den normal vorhandenen Petalis zunächst stehenden Stamina, und der Grad derselben nimmt ab von der Peripherie gegen das Centrum der Blume. — Die Wiederholung dieser Metamorphose hat keine bestimmten Gränzen, als die Zahl der Staminum selbst, indem die Zahl der überzähligen Petalorum und der noch übrigen Staminum gleich bleibt der normalen Zahl der Staminum; doch bemerkt man nicht selten, dass diejenigen Stamina zugleich in Petala verwandelt sind, die in Absicht auf Lage u. s. w. mit einander übereinkommen, namentlich sind so bey *Dianthus* oft nur die 5 äusseren grösseren Stamina in Petala verwandelt, und ein ähnliches Verhältniss scheint auch bey andern Pflanzen, nur weniger deutlich, statt zu finden. Oft sind nämlich die Stamina in concentrischen Reihen um das Pistill gestellt, und die Metamorphose scheint dann

ganze Reihen von Staminibus auf einmal zu treffen, und zugleich die einzelnen Stamina derselben Reihe beynahe den gleichen Grad der Metamorphose erreicht zu haben. Wahrscheinlich entspricht öfters die Zahl der in einer Reihe gestellten Staminum der einfachen oder doppelten Zahl der normal vorhandenen Petalorum, und die Zahl der durch Metamorphose entstandenen Petalorum überhaupt ist häufig irgend ein Vielfaches der Zahl der normal vorhandenen, und es können somit innerhalb der primären Corolle mehrere Analoga derselben durch die gleichsam concentrisch fortschreitende Metamorphose der Staminum entstehen. — Dieses concentrische Fortschreiten der Metamorphose ist übrigens bey allen auf diese Art gefüllten Blumen nachweisbar, auch wenn die Anlagerung der Staminum in gleichsam geschlossenen Reihen fehlt, und zwar nimmt die Metamorphose derselben vom Mittelpunkte der Blume meist in einer stetigen Stufenfolge bis gegen die Peripherie hin zu. Je näher demnach die durch Metamorphose entstandenen Petala der Axe der Blume sind, desto eher finden sich auch an ihnen noch Zeichen ihres Ursprungs, z. B. Rudimente der Antheren etc., und desto weniger ist in jedem Fall die Analogie mit den Petalis entwickelt, und umgekehrt, je mehr sie in Absicht auf Lage den Petalis der Corolle genähert sind, desto mehr sind sie auch diesen in Rücksicht des Volumens, der Farbe u. s. w. genähert. In den meisten Fällen schliesst sich diese Reihe

von secondären Petalis in jeder Rücksicht unmittelbar an die Petala der Corolle selbst an, so dass diese in der stetigen Reihe von Entwicklungen zur Petalumsform mitbegriffen sind. Bisweilen jedoch bilden nur die secondären Petala eine solche Reihe unter sich, so dass die Petala der zweyten concentrischen Reihe von secondären Petalis von denen der ersten weit weniger in Absicht auf Volumen und oft auch in Absicht auf andere Qualitäten verschieden sind, als die Petala der ersten secondären Reihe von den primären Petalis.

Dieser Abstand der letztern von jenen (den ich unter andern bey vielen gefüllten Blumen von *Anemone hepatica* und *coronaria*, und *Papaver somniferum* sehr auffallend fand) betrifft indess meistens blos das Volumen; nur bey einigen gefüllten Blumen von *Papaver somniferum* fand ich zugleich die Differenz in Absicht auf Form, dass die primären Petala einen blos gekerbten, die secondären Petala aber einen zertheilten (laciniatus) Rand hatten; wiewohl in andern Blumen auch beyde nur einen gekerbten, oder auch beyde einen zertheilten Rand hatten (worüber auch die Tafeln 788 — 796. in *Weinmanns Kräuterbuch* nachgesehen werden können).

Bey den *Malvaceis*, namentlich *Alcea rosea* und *Hibiscus rosa sinensis*, bey denen die Stamina nicht, wie bey den vorhin angeführten Pflanzen, in *einer* Ebene mit den Petalis, sondern an einer Columella angelagert sind, ist oft die Gradation in der Annäherung

zur Form und zum Volumen der primären Petalorum unterbrochen, und insbesondere der Abstand in Grösse zwischen den secondären und primären Petalis oft bedeutend. Gewöhnlich nimmt jedoch, insbesondere bey *Hibiscus*, die Metamorphose der Staminum von der Spitze der Columella bis zu ihrer Basis zu, wo jene zugleich den Petalis der Lage nach am meisten genähert sind. — In manchen Blumen der *Alcea rosea* bemerkte ich an der Basis und an der Spitze der Columella, also um das Germen und um das Stigma, noch unveränderte Stamina, und von diesen beyden Punkten aus nahm die Metamorphose bis ohngefähr gegen die Mitte der Columella zu; indess war denn doch das äussere Ansehen der Blume in vielen Exemplarien dem anderer gefüllten Blumen völlig ähnlich.

Die Veränderung des Habitus, der durch Metamorphose der Staminum in sogenannte Nectarien bey *Aquilegia* und *Nigella*, kommt im Ganzen mit der bey andern Pflanzen bemerkten überein, nur hat sie bey Aquilegia das Eigenthümliche, dass sie mit Verdoppelung der Zahl der Nectarien, deren 5 normal in einer Reihe in der Peripherie stehen, zu beginnen scheint. Die 10 auf diese Art in einer Reihe stehenden Nectarien enthalten nun, wenn die Metamorphose eine grössere Anzahl von Staminibus getroffen hat, meistens eine beynahe gleiche Anzahl von Nectarien, von denen immer eins in das andere gesteckt ist. Die Analogie mit den normal vorhandenen

Nectariis wächst übrigens auch hier von innen nach aussen, wie bey andern durch Metamorphose der Staminum gefüllten Blumen, und die auf die zweyte Art gefüllten Aquilegiablumen schliessen sich ohnehin unmittelbar an diese an, und bilden gleichsam das Zwischenglied zwischen jenen und den durch die sogenannten Nectarien gefüllten Blumen von Aquilegia und Nigella.

b) Die Metamorphose der Staminum in Petala scheint nun bey gewissen Pflanzen durch manche Umstände mehr, bey andern dagegen weniger begünstigt.

α) Einmal kommt sie, meines Wissens, bey Blumen, deren Corolle normal sehr wenig entwickelt ist, gar nicht oder viel seltener vor, als bey andern, deren Corolle durch ihren Umfang, Coloration u. s. w. gleichsam als ein lebendigeres Product der Vegetation erscheint, wie z. B. bey vielen *Rosaceis*, *Ranunculaceis*, *Papaveraceis*, mehreren *Malvaceis*, *Caryophylleis*, und bey denen dadurch das Vorherrschen der Corollbildung über die übrigen Organe gleichsam eingeleitet wird, wie denn auch die Füllung durch blose Multiplication vorzugsweise bey mehreren der genannten Pflanzen eintritt;

β) zweytens scheint diese Missbildung bey Pflanzen mit mehrblättrigen Corollen und mehreren abgesonderten Staubfäden begünstigt, wenigstens kommt sie besonders häufig bey *Dianthus*, *Saponaria*, *Lychnis*, *Camellia*, *Myrtus*, bey vielen *Papaveraceis*, *Ranunculaceis* und *Rosaceis* vor, und auch die *Malvaceae*

fügen sich zum Theil dieser allgemeinen Bemerkung. Der Grund hievon ist vielleicht, weil bey der Abgesondertheit der Petalorum und Staminum jedes einzelne Stamen für sich eine Metamorphose untergehen kann. Bey der Mehrzahl derselben ist die Gradation der Metamorphose zugleich erleichtert, indem sich gleichsam der Grad der Metamorphose des einen an den des andern anschliesst.

γ) Die Mehrzahl der Staminum scheint auch insofern die Metamorphose derselben zu begünstigen, als damit eine grössere Anzahl derselben ohne Nachtheil der Vollendung der Geschlechtsfunction entbehrlich ist, während in andern mit wenigeren Staubfäden versehenen Blumen der Zweck der Entwicklung der Blume selbst, durch den das Daseyn der Staminum bedingt wird, unerreicht bliebe. Man könnte nämlich dadurch schon einigermaassen auf die Annahme einer solchen Bindung gleichsam durch die Function geleitet werden, dass die zunächst um das Pistill stehenden Stamina am spätesten die Metamorphose in Petala erfahren, und als

δ) viertens mit dem Verlust der Integrität des Pistills, z. B. in den zum Theil durch Metamorphose desselben gefüllten Blumen, die Stamina selten der Metamorphose in Petala entgangen sind, und die Metamorphose des Pistills erscheint demnach als ein weiterer, die Metamorphose der Staminum begünstigender Umstand.

ε) Das seltene Vorkommen des Gefülltseyns durch Metamorphose der Staminum bey man-

chen Pflanzen erklärt sich grösstentheils ebenfalls aus der Conformation der Blume selbst. Namentlich erfolgt diese Metamorphose

αα) wohl selten in Blumen, in denen die Zahl der Staminum geringer ist, als die der Petalorum oder Laciniarum corollae, indem hier durch die Metamorphose der Staminum nie ein Analogon der Corolle entstehen kann; doch führt *Hill* das Beyspiel einer *Veronica* an, bey der durch Cultur eine vollkommene Metamorphose der Staminum in Petala bewirkt werden kann. Wenn hier die Zahl der Staminum gleichsam nicht hinreicht, um durch ihre Metamorphose ein Analogon der Corolle zu bilden, so scheint

ββ) bey den *Corollis monopetalis* überhaupt diese Metamorphose dadurch erschwert, dass immer nur durch die zugleich und in gleichem Grade erfolgte Metamorphose mehrerer Staminum ein Analogon der Corolle entstehen kann. Es wurde zwar oben bemerkt, dass auch bey den Pflanzen mit distincten Petalis die Metamorphose der Staminum häufig reihenweise erfolge, so dass die einzelnen Reihen zugleich Analoga der ganzen Blume darstellen, allein dieses Zusammentreffen der Metamorphose mehrerer Staminum ist wenigstens nicht gerade nothwendig, sondern jedes ist bey der Abgesondertheit der Petalorum auch einzeln einer Metamorphose fähig, die nun noch meist durch andere vorhin angeführte Umstände erleichtert ist.

γγ) Noch mehr als durch die Vereinigung

der Petalorum in eine einblättrige Corolle scheint durch die Vereinigung der Staubfäden ihrer ganzen Länge nach, wie bey den *Papilionaceis*, ihre Metamorphose gehindert zu seyn, und sie ist daher in dieser Familie nur bey wenigen Pflanzen, nach *Willdenow* nur bey *Coronilla*, *Anthyllis*, *Clitoria*, *Spartium* beobachtet worden. An einer Pflanze von *Spartium junceum* in dem Garten des Prof. *Gouffé* zu *Marseille* beobachtete ich sie selbst. In einigen Blumen waren alle Stamina in Petala verwandelt, die am meisten mit den Alis der einfachen Blumen übereinkamen, und von denen mehrere an ihrer Basis noch mit den übrigen zusammenhingen; in andern Blumen waren an einzelnen dieser durch Metamorphose entstandenen Petalorum an ihrem Rande mehr oder weniger vollkommene Rudimente der Anthera übrig, und öfters waren denn auch noch mehrere Stamina beynahe vollkommen erhalten. Das Pistill war in den untersuchten Blumen unverändert. Die Metamorphose der Staminum scheint also hier eben so, wie in andern Blumen, nur vielleicht weniger in Beziehung auf die übrigen Conformationsverhältnisse der Blume zu erfolgen, indem z. B. bey Spartium durch die Metamorphose kein deutliches Analogon einer zweyten (secondären) Corolle sich bildete.

c) Die Gradation der Metamorphose der Staminum in Petala, und die dadurch bewirkte Veränderung des Habitus der Blume lässt sich nun nicht blos bey verschiedenen Indivi-

duen einer und derselben Art nachweisen, sondern auch eines und dasselbe Individuum kann nach *Hills* Beobachtung, namentlich an einer *Veronica*, von der S. 109., und an *Tulpen*, von denen S. 101. die Rede war, durch gehörige Cultur dahin gebracht werden, dass sich die Metamorphose der Staminum in Petala in einer Reihe von Jahren immer weiter vollendet, und umgekehrt soll sich, *Hills* Behauptungen zufolge, durch entgegengesetzte äussere Umstände die Füllung der Blumen derselben Pflanzen in einer entgegengesetzten Stufenfolge vermindern, und die Petala wieder zur Form der Staminum zurückkehren.

5) *Veränderung des Totalhabitus der Blume durch mehr oder weniger vollendete Metamorphose des Pistills.*

Die Metamorphose der übrigen Organe der Blume (die des Pistills ausgenommen) ist immer mit einer bestimmten Veränderung ihrer Form begleitet, mit der die Abänderung ihrer Function fast gleichen Schritt zu halten scheint; dagegen scheint oft die Function des Pistills, und zumal des Germens, mehr oder weniger gelitten zu haben, ohne dass das Pistill selbst seiner Form nach in gleichem Grade verändert wäre; aber oft coëxistiren mit dieser mehr oder weniger vollkommenen Abolition der Function des Pistills Veränderungen im Habitus der ganzen Blume, namentlich durch

Production einer grösseren Menge von Petalis oder Corollen, die als durch eine mehr virtuelle Metamorphose des Pistills entstanden angesehen werden können. In andern Fällen untergehen wirklich die einzelnen Theile des Pistills selbst eine mehr oder minder vollkommene Metamorphose in andere Organe der Blume; die äussere Hülle des Germens z. B. wird zum Kelch für ein Analogon der Corolle, das die Stelle der Ovulorum einnimmt, und zugleich ist die primitive Corolle meistens gefüllt. In andern Pflanzen ist das Pistill als abgesondertes Organ verschwunden und gleichsam aufgelöst in der Production von Petalis, die von der Axe der Blume, die sonst das Pistill einnahm, bis gegen die Peripherie hin sich immer mehr den hier normal vorhandenen Petalis in Absicht auf Volumen, Intensität der Farbe u. s. w. nähern. — Hie und da ist aber auch die Stelle des Pistills durch einen Stiel ersetzt, an dem der grössere Theil der überzähligen Petalorum angeheftet ist, und der, wenn auch nicht gleich, doch während der Dauer der Blume sich öfters über die Fläche derselben erhebt. Oft sind die Petala an ihm absatzweise in Gruppen versammelt, deren jede ein mehr oder minder vollkommenes Analogon der Blume darstellt, und theils damit, theils durch das weitere Wachsthum dieses Stiels ist der Uebergang zu der Metamorphose des Pistills zu einem mehr individuellen Organ gegeben, das mehr unabhängig von der übrigen Blume eine eigenthümliche

Entwicklung beginnt, die unter dem Namen *Proliferation* begriffen wird, und unter verschiedenen Formen erscheint. Der, in der Axe befindliche Stiel trägt nämlich bald blos eine Blume an seiner Spitze, die wenn gleich meistens kleiner, als die primitiven Blumen, denn doch entweder mit mehr oder weniger vollkommenen Geschlechtsorganen versehen, oder gefüllt, oder ebenfalls proliferirend seyn kann; bald wird der Stiel nicht blos zu einem Pedunculus partialis, sondern er entwickelt sich zu einem Pedunculus communis, an dem mehrere Blumen und selbst bisweilen ein Paar Blätter sich finden, wodurch dann der Uebergang zur Production eines Zweigs aus der Mitte der Blume durch Metamorphose des Germens gemacht wäre. — Alle diese verschiedenen Entwicklungen, die die Metamorphose des Pistills veranlasst, sind bey der Entwicklung der primitiven Blume schon mehr oder weniger erkenntlich, und einige schreiten dann nur noch, öfters nachdem jene schon ihr Ende erreicht hat, mehr selbstständig weiter.

Bey einigen Pflanzen scheint die Production von neuen Organen, Blüthen oder Zweigen mehr durch eine Entwicklung der Columella des Germens zu geschehen, und sie erfolgt daher meistens erst, wenn die ganze Blume und selbst das Pistill seine sonst normale Vollendung erreicht hat; es entstehen dadurch die sogenannten *proliferirenden Früchte*, von denen später die Rede seyn wird.

Die Entwicklungen, die durch Metamorphose

des Pistills entstehen, und deren verschiedene Formen jetzt im Allgemeinen angegeben wurden, gehen bey den verschiedenen Familien so in einander über, dass die Beschreibung der verschiedenen Formen derselben nicht wohl getrennt werden kann, um so weniger, als eine Zusammenstellung derselben nach den einzelnen Pflanzenfamilien für sich ein Interesse gewährt.

Am einfachsten erscheinen die Folgen der Metamorphose des Pistills bey einigen Pflanzen mit *Corollis monopetalis*, nämlich als sogenannte *Verdoppelung* oder überhaupt *Vervielfachung* der Corolle, indem innerhalb der normal vorhandenen Corolle eine oder mehrere Analoga derselben vorhanden sind, die in der Regel von der Basis der primitiven Corolle ihren Ursprung nehmen, und nicht selten an ihrer Basis mit ihr vereinigt sind. Ich erinnere hier wieder zuerst an das S. 99. und S. 104. Gesagte, dass nämlich eine solche Vervielfachung der Corolle hie und da auch ohne sichtbare Metamorphose irgend eines Organs, hie und da durch Metamorphose der Staminum entstehe. Die Beschreibung dieser Art der Füllung bey den einzelnen Pflanzen wurde jedoch oben unterlassen, theils weil diese Missbildung in weit mehreren Fällen durch eine wenigstens virtuelle Metamorphose des Pistills entsteht, theils weil da, wo dieses erhalten ist, denn doch eine der im ersten Falle analoge Form der Missbildung erscheint, theils weil die Missbildung, die oft durch die

gleichzeitige Metamorphose der Staminum und des Pistills entsteht, der durch die Metamorphose des letztern entstandenen coordinirt ist.

Unter den mir bekannten hieher gehörigen Beyspielen erscheint bey *Datura fastuosa* die Verdoppelung der Corolle am auffallendsten nach ihren verschiedenen Entstehungsarten 1) bald ohne Metamorphose eines Organs, 2) bald als Folge der Metamorphose der Staminum, 3) bald als Folge der virtuellen Metamorphose des Pistills. Man hat Ursache, den *ersten* Fall anzunehmen, wenn eine überzählige, nicht durch Metamorphose der Staminum entstandene Corolle vorhanden ist, und das Germen nach dem Welken der Corolle sich weiter entwickelt. Den *dritten* Fall anzunehmen, ist man berechtigt, wenn keine durch Metamorphose der Staminum entstandene Corolle vorhanden ist, und ohne ein deutliches Hinderniss der Befruchtung das Pistill sich nicht weiter entwickelt. Bey'm ersten sowohl als bey'm dritten Fall sind die Stamina oft noch abgesondert vorhanden, oder es sind mehrere oder alle mit der überzähligen Corolle einem grösseren Theile ihrer Länge nach verwachsen, oder es tritt noch zugleich mehr oder weniger vollkommen der zweyte Fall ein; so dass entweder α) die Stamina gegen ihre Spitze zu wieder von der innern Corolle getrennt, aber zugleich durch erlangte Expansion und mehrere Abolition der Antheren als in der Metamorphose zur Corolle begriffen erscheinen, oder β) dass die Stamina, ohne gerade mit der innern Co-

rolle verwachsen zu seyn, durch eine mehr gleichzeitige Metamorphose ein mehr oder weniger vollkommenes für sich bestehendes Analogon der Corolle darstellen. — Der letzte Unterfall des zweyten Hauptfalls scheint übrigens sehr selten in Verbindung mit einem der übrigen Fälle vorzukommen; der erste Unterfall in Verbindung mit dem ersten oder dritten Hauptfall bietet sich öfters der Beobachtung dar. In einzelnen Fällen, wo zugleich ausser der überzähligen Corolle eine mehr vollkommene Metamorphose der Staminum eingetreten wäre, so dass keine Befruchtung statt fände, ist vielleicht nicht mit völliger Gewissheit zu bestimmen, ob die Verdoppelung der Corolle als durch blose Luxuries der Vegetation oder als durch Metamorphose des Pistills entstanden anzusehen sey; im Allgemeinen aber ist die Richtigkeit der Unterscheidung jener 3 Fälle nicht wohl in Zweifel zu ziehen, da bey vollkommener Verdoppelung der Corolle und ungestörter Function der Staminum in einigen Pflanzen von Datura fastuosa die Entwicklung des Germens mit der Blüthe aufhört, in andern dagegen nach ihr fortdauert; und zwar scheint im erstern Fall die Metamorphose des Germens meist blos virtuell zu seyn, da es zwar der Form nach vorhanden ist, aber sich nicht weiter entwickelt. — Vielleicht ist in den meisten Fällen, wo mit bestehender Integrität des Germens die Stamina mit der überzähligen Corolle zum Theil verwachsen sind, die Bildung dieser Corolle von der Metamorphose der Staminum ausge-

gangen, indem diese durch Vereinigung der verbreiterten Filamente bis zur Bildung eines Tubus corollae sich entwickelte, von dem aus vielleicht die völlige Ausbildung der Corolle fortschreiten konnte, ohne gerade die vollkommene Metamorphose der ganzen Staminum zu erfordern.

Die bey mehreren andern Pflanzen beobachteten Formen der Vervielfachung der Corolle entsprechen im Allgemeinen irgend einer der bey Datura angeführten Variationen; doch bemerkte ich bey den folgenden Pflanzen im Fall der Vervielfachung der Corolle durch Metamorphose des Pistills häufiger eine Veränderung auch in der Form des Pistills; zumal das Germen hatte öfters bey dieser Metamorphose gelitten, und zuweilen selbst der Stilus und das Stigma; und wenn selbst die äussere Form des Pistills noch mehr erhalten war, und oft in Absicht auf Dicke seiner Wandungen oder des Parenchyma gewonnen hatte, so war denn doch die Zahl der Ovulorum geringer, und wenigstens entwickelten sich die Ovula nicht weiter. Nach diesen allgemeinen Bemerkungen ist es bey den folgenden Pflanzen nur nöthig, die bey ihnen beobachteten Eigenthümlichkeiten in Absicht auf diese Missbildung anzuführen.

Bey einer sogenannten Varietät des *Nerium oleander* scheint die Verdoppelung meist durch Metamorphose des Germens zu geschehen, in welchem ich wenigstens häufig kaum Rudimente von Saamen fand; der Stilus und das Stigma hatten sich mehr erhalten; übrigens ist bekannt,

dass sich bey dieser Varietät die Folliculi nie nach der Blüthe entwickeln, oder wenigstens keine Saamen enthalten. Mehrere Blumen von *Vinca major*, die ich untersuchte, verdankten ihre Füllung blos einer Metamorphose der Staminum. In mehreren waren nur einzelne Stamina in Lacinias limbi corollae verwandelt, und die Sterilität des Germens derselben war also wohl blos zufällig. In einigen Blumen von *Primula auricula* war die Verdoppelung bey völliger Integrität der Staminum vollkommen, das Pistill überhaupt aber nicht nur kleiner als gewöhnlich, sondern das Germen, das zwar vielleicht die gewöhnliche Zahl von Ovulis enthielt, war auch etwas deform, und der Stilus und das Stigma zusammen in eine Lamina petaloidea expandirt. *Darwin* *) führt Beyspiele von *dreyfachen* Blumenkronen der *Primula auricula* an, die ich aber weder durch genauere Beschreibung, noch durch eigene Beobachtung näher kenne; ihre Entstehung wäre übrigens durch die unten von *Hyacynthus*, *Campanula* u. s. w. anzuführenden Beyspiele nicht unerwartet.

Die Blumen von *Jasminum sambac* geben eines der auffallendsten Beyspiele von Verdoppelung der Corolle durch blose virtuelle Metamorphose des Germens, denn wenn nicht etwa die fast constant bemerkte Sterilität des Germens in einer unbekannten Veränderung der Ovulorum selbst ihren Grund hat, so sind hier

*) *Zoonomie, übersetzt von Brandis.* II. *Abth.* p. 441.

alle Bedingungen zur Hervorbringung von Saamen gegeben, indem die Stamina, der Stilus mit dem Stigma, die im Innern der secondären Corolle enthalten sind, einen völlig normalen Bau zeigen, und das Germen selbst keine bedeutende Veränderung erlitten zu haben scheint. Die secondären Blumen von *Jasminum sambac* sind noch ausgezeichnet durch die Länge ihres Tubus, durch die Länge der Tubus der äussern Corolle, und selbst die des Tubus corollae der einfachen Blumen übertrifft, und dabey scheint der Limbus jener gegen den Limbus dieser nicht zurückgeblieben zu seyn. Diese Eigenthümlichkeit bemerkt man, jedoch in geringerem Grade, bey den zuvor angeführten Blumen, doch ist vielleicht der Unterschied im Volumen beyder Corollen derselben überhaupt nur gering, indem in der Regel die grössere Länge des Tubus der innern Corolle durch den grössern Umfang des Limbus der äussern Corolle compensirt wird.

Die Blumen von *Colchicum autumnale* haben mit den zuvor genannten den langen Tubus corollae gemein, ihre Füllung scheint aber gewöhnlich auf andere Art zu erfolgen. In mehreren gefüllten Blumen fand ich auf der innern Seite des Tubus corollae mehrere dickere Fäden, die mit ihm durch spiralförmige Gefässe und Zellgewebe leicht zusammenhingen, so dass die Corolle ziemlich rein abgezogen werden konnte, wo dann die Fäden, die aus mehreren feineren zusammengesetzt waren, und auch unter sich zusammenhingen, einen Stiel darstellten, der den Tubus corollae ausfüllte,

und an seiner Spitze die überzähligen Blumenblättchen trug. Der obere Theil dieser Fäden war mit vielen zum Theil gefärbten Filamentis besetzt, die ganz den Drüschen entsprachen, die sonst das Stigma vorstellen; an seiner Basis war dieser Stiel bisweilen etwas verdickt, wie zu einem Rudiment eines Germens, dem aber die übrige Conformation des Germens völlig fehlte. Es ist indess hieraus völlig klar, dass die Production von überzähligen Petalis, deren Zahl meist gegen 30 betrug, hier durch materielle Metamorphose des Pistills entstanden sey, zumal da die Stamina meist für sich ebenfalls in Petala verwandelt waren, die aber beym Ablösen der Corolle an dieser hängen blieben. Alle diese Petala standen in einem bestimmten Verhältniss zu einander, nach welchem ihr Volumen und zum Theil auch die Intension ihrer Färbung stetig von der Peripherie bis zum Mittelpunkte der gefüllten Blume abnahm. Wahrscheinlich sind die gefüllten Blumen von *Crocus* denen des *Colchicum* ähnlich, ich hatte indess noch nicht Gelegenheit, sie zu untersuchen, und ich gehe daher über zur Betrachtung dieser Missbildung bey einigen andern Pflanzen, namentlich bey *Polyanthes*, *Hyacynthus*, *Convallaria*, *Ornithogalum*, ferner *Volkameria*, *Polemonium*, *Campanula*, *Lycium*. — In den gefüllten Blumen derselben kehrt das allgemeine Gesetz der Abnahme der Corollen an Grösse u. s. w. von der Peripherie bis gegen die Axe hin wieder; zugleich sind durch die

Metamorphose des Pistills häufig mehrere, zuweilen bis 7 secondäre Corollen entstanden. Die Metamorphose ist häufig auch blos virtuell; doch finden sich mehrere Beyspiele von fehlender Entwicklung des Germens und von Mangel der Ovulorum, einige Beyspiele sogar von Mangel des ganzen Pistills. — In den Blüthen von *Lycium japonicum* (*Serissa foetida Willd.*), das den *Solaneis* und *Apocineis* besonders, von denen oben die Rede war, zunächst verwandt ist, fand ich nur ein Rudiment des Pistills, und die Füllung war überdies durch Metamorphose der Staminum vermehrt.

Bey *Volkameria japonica* entsteht die Mehrzahl der Corollen, die oft auf 4—5 steigt, ebenfalls auf Kosten der Entwicklung des Pistills, die Stamina haben zwar auch eine Verbreiterung in Laminas petaloideas erlitten, indess fand ich in den untersuchten Blumen keine vollkommene secondäre Corolle, die durch die gleichzeitige Metamorphose derselben sich gebildet hätte. Eben dies gilt von *Polemonium caeruleum* und den *Campanulis*; doch sind bey diesen sowohl, als in geringerem Grade bey *Volkameria* die durch Metamorphose der Staminum entstandenen Laminae petaloideae gleichsam in die Gradation von Corollbildungen, die durch Metamorphose des Pistills entstanden, aufgenommen, indem die Abtheilungen der mehr in der Axe der Blume gestellten secondären Corollen immer tiefer und zugleich schmäler werden, so dass die innerste

Corolle von *Campanula persicifolia* z. B. häufig als 5-partita und nahe zu als 5-petala erscheint, während die äusserste Corolle, wie sonst bey den einfachen Blumen dieser Pflanze, blos 5-fida ist. In den meisten so gefüllten Blumen von *Campanula persicifolia* waren die einzelnen Corollen an ihren seitlichen Flächen völlig von einander getrennt, in einigen aber fand wenigstens zwischen den innern Corollen seitlich eine Adhäsion derselben untereinander gegen ihre Basis zu statt, die jedoch leicht ohne Zerreissung der Corollen selbst zu trennen war, so dass jede Corolle wieder einzeln dargestellt werden konnte. — Eine Blume von *Campanula medium*, in der die Geschlechtstheile ziemlich unverändert waren, zeigte die Eigenheit, dass die überzählige Corolle nicht ganz geschlossen, und mit der äussern übrigens vollkommen geschlossenen Corolle so verwachsen war, dass beyde zusammen im Durchschnitt eine Schneckenwindung darstellten. Noch bemerkt man öfters in der Axe der gefüllten Blumen von *Campanula persicifolia* dicklichte Stiele, die bald einfach, bald mit mehreren verbunden, bisweilen gerade gesteckt, meistens aber zumal in ihrer Spitze gewunden sind. Die Stellung derselben in der Axe der Blume, das Gewundenseyn und die nicht selten bemerkte Pubescenz derselben liessen sie als Rudimente des Pistills ansehen, von dem übrigens der wesentlichste Theil, das Germen, fehlte; auf der andern Seite näherten sich andere in ihrer Form oft mehr den Filamenten

der Staminum, oder sie waren auch wohl etwas verbreitert, und könnten somit als Rudimente zur Bildung einer überzähligen Corolle angesehen werden, vielleicht um so eher, als durch ihre Anzahl weder ein Verhältniss derselben zu der Zahl der secondären Corollen, noch zu der Zahl der Staminum angedeutet war. Völlig analog ist die Form dieser Missbildung bey *Convallaria polygonatum*, *Polyanthes tuberosa*, *Hyacynthus non scriptus*, wahrscheinlich auch bey dem von *Mikan* angeführten *Ornithogalum*. Die gefüllten Blumen von *Convallaria* und *Polyanthes* enthalten meist nur 1—2 secondäre Corollen, während bey *Hyacynthen* nicht selten 7—8 vorkommen, die gewöhnlich eben so, wie bey den Blumen von *Campanula* bemerkt wurde, seitlich unter sich zusammenhängen. Bey den einfachen Blumen der *Hyacynthen* lässt sich einiger Unterschied zwischen den 6 Laciniis corollae bemerken, indem 3 derselben mehr in der Peripherie stehen, und hie und da wenigstens an der Spitze grün gefärbt sind. Diese Anlagerung und Färbung hat sich nicht selten auch bey den Laciniis der secondären Corollen deutlich erhalten, und es wäre daher erklärlich, wenn die Zahl der Laciniarum in einer gefüllten Blume überhaupt nicht irgend ein Vielfaches von 6, sondern von 3 wäre; auch ist damit eine Analogie weiter mit den folgenden Pflanzen gegeben *).

*) Noch ist zu bemerken, dass bey den gefüllten Blumen der genannten Pflanzen, zumal *Campanula* und *Hyacyn-*

Den Uebergang von den Corollis monopetalis zu den aus abgesonderten Petalis zusammengesetzten Corollen bilden die Blumen mehrerer Pflanzen aus der Familie der *Narcissen*, indem sie durch die äussere Blumenhülle an die Corollas polypetalas, durch die innere Blumenhülle (für die ich hier die Linnéische Benennung Nectarium beybehalte) an die Corollas monopetalas sich anschliessen. Die Füllung der Blume durch Metamorphose des Germens bemerkte ich bey *Galanthus nivalis*, *Narcissus poëticus*, *Narcissus pseudonarcissus* (wenn ich mich recht erinnere, auch bey *Narcissus bicolor*), und *Leucojum vernum*. Die merkwürdigsten Variationen bieten die gefüllten Blumen von *Narcissus pseudonarcissus* dar. In allen Blumen fand ich die Zahl der Petalorum und ihr Verhältniss zum Nectarium, mit dem sie an ihrer Basis cohäriren, nicht verändert; aber

a) bey einigen war das Nectarium *gedoppelt*, die innere Glocke kleiner als die äussere, und beyde auf mehreren Stellen seitlich untereinander verwachsen auf eben die Art, wie dies oben bey den gefüllten Hyacynthen bemerkt wurde. Die Stamina waren nicht ver-

thus, nicht selten die S. 86. besonders abgehandelte Abweichung in der Zahl der Laciniarum corollae vorkommt. Oefters ist denn auch die Zahl der Laciniarum der secondären Corollen, wenigstens der äusseren, eben so vermehrt, und selbst die Zahl der Staminum oder der sie repräsentirenden Laminarum entspricht bisweilen der Zahl der Laciniarum corollae.

ändert, oder wenigstens nur einzelne derselben, die Stili des Pistills hatten eine den Petalis ziemlich ähnliche Form erlangt, das Germen enthielt mehrere, dem Ansehen nach vollkommene Ovula.

b) In andern Blumen war nicht blos eine Vervielfachung des Nectarium eingetreten, sondern zwischen der äussern normal vorhandenen und der secondären Nectariumsglocke befand sich eine Reihe von 6 (secondären) Petalis, die in Absicht auf Lage, Grösse und Coloration sich zu dem innern (secondären) Nectarium verhielten, wie die äussere (primäre) Petala zu dem äussern (primären) Nectarium. Zwischen beyden Nectarien war vielleicht zufällig eine seitliche Verwachsung erfolgt. Die Stamina und die Stili des Pistills und das Germen verhielten sich eben so, wie bey Nr. a.

c) Die dritte Form der Füllung weicht von der vorhergehenden dadurch ab, dass die Nectarien nicht mehr ganze Glocken darstellten, sondern ihre Lacinien fast bis auf die Basis getheilt waren. Die Zahl der abwechselnd auf einander folgenden Reihen von Petalis und Laciniis nectarii war hier meistens grösser, ich fand deren 2 — 3 vollkommene und noch überdies eine nicht ganz vollzählige Reihe von Petalis und Laciniis nectarii, doch war in einem Fall die Zahl der Petalorum durch einige Filamente, die der Laciniarum nectarii durch Spaltung einer solchen Lacinia an ihrer Spitze completirt. Die Laciniae nectarii der verschie-

denen Reihen hingen unter einander in den Zwischenräumen der Petalorum gleichsam durch einzelne cellulose Brücken zusammen. Die Stamina waren bald unversehrt vorhanden, bald schien durch ihre Metamorphose die unvollzählige Reihe von Petalis und Laciniis nectarii entstanden zu seyn. Die Germina enthielten bald mehrere, bald wenigere Ovula, die Stili des Pistills waren öfters gegen ihre Spitze zu verbreitert. — Der letztern Form der Füllung passt sich auch die bey *Narcissus poëticus* und *Narcissus bicolor?* beobachtete an, nur ist die Theilung des Nectariums meist in ein regelmässigeres Verhältniss zu den Petalis gesetzt, deren oft 3 — 4 vollkommene Reihen vorhanden sind; jedes derselben hat eine Lacinia nectarii an seiner Basis, und nur für die innerste Reihe von Petalis befindet sich oft ein unzertheiltes Nectarium in der Axe der Blume, doch hingen zuweilen die Laciniae nectarii mit den benachbarten derselben oder der nächsten innern oder äussern Reihe auf die öfters bemerkte Art zusammen. In einigen Blumen hatten sich die Stamina vollkommen erhalten, oder sie waren, doch ohne Verlust der Anthera, mit den Petalis verwachsen; in andern waren sie ebenfalls in Petala verwandelt, und auch diese Petala hatten an ihrer Basis eine Lamina nectarii. Eben so hatte der Stilus pistilli in einigen Blumen die gleiche Metamorphose in ein Petalum mit einer anhängenden Lamina nectarii erfahren, ohne dass dabey das Germen

und die Ovula eine gleichzeitige Veränderung erlitten hätten, in andern dagegen kam aus dem Germen ein Knäuel von Petalis und Laciniis nectarii hervor, und dadurch war denn zugleich eine Consumtion der Ovulorum gegeben. An allen Blumen einer Pflanze von *Narcissus tazetta* beobachtete ich eine Veränderung des Nectarium, die noch mehr erweist, dass das sogenannte Nectarium der Narcissen ein Mittelorgan zwischen Nectarium und Corolle ist. Die äusseren 6 Petala dieser Blumen waren unverändert; in der Reihe der Nectarien, die auf sie folgte, waren einzelne unverändert, in den meisten aber war die äussere Wandung des plattgedrückten Kegels *Fig.* 19. *a*, den das Nectarium darstellt, in eine vollkommene Lamina petaloidea ausgewachsen, *Fig.* 19. *b*. Die Filamente waren noch vorhanden, doch fast immer ohne eine Spur von Anthera; sie verloren sich meist in ein Zwischengebilde zwischen Petalum und Nectarium, das oft unregelmässig, oft aber völlig der eben erwähnten Missbildung der Nectarien ähnlich war. Die Stili der Pistille waren verbreitert und etwas zusammengerollt in dem Tubus corollae verborgen; es konnte daher nicht wohl eine Befruchtung erfolgt seyn, wenn gleich die Ovula vollkommen vorhanden waren, und die Germina nach dem Verwelken der Blume etwas aufschwollen.

Die Trennung des Nectariums in einzelne, den Petalis entsprechende Lacinias, die bey Narcissus als Missbildung erschien, kommt nor-

mal bey *Galanthus nivalis* vor. In den gefüllten Blumen desselben sind die äusseren Petala lanceolata vollkommen erhalten, und blos die Reihen von Laciniis nectarii (je 3 auf eine Reihe gerechnet) auf 6 bis 8 vermehrt; die Laciniae hatten stufenweise von der Axe bis zur Peripherie nicht nur an Grösse zugenommen, sondern die Laciniae der äussern Reihen waren auch mehr lancettförmig geworden, doch ohne dass die Kerbe an ihrer Spitze ganz verwischt gewesen wäre. Die Stamina waren verschwunden, nur an einer Lacinia nectarii hatte sich noch eine Anthera erhalten; das Germen war kleiner als in den einfachen Blumen, und enthielt keine Ovula.

Aus diesen Erfahrungen, in Verbindung mit den oben über die Metamorphose der Nectarien und Staubfäden gemachten Bemerkungen, erhellt, wie mir scheint, dass die sogenannten Nectarien und Corollen der Narcissen diesen Namen nicht in dem Sinne, wie bey andern Pflanzen, verdienen; eben so wenig kann man die äussere Hülle schlechthin Kelch, und die innere Corolle nennen, indem jene zugleich als Kelch und als Corolle, und diese zugleich als Corolle und als Nectarium da steht, wie dies auch bey andern Pflanzen nicht selten der Fall ist. Unter dieser Voraussetzung erscheint dann auch die simultane Entstehung einer sogenannten Lacinia nectarii und eines Petalum, oder einer Lacinia corollae und einer Lacinia calycis durch Metamorphose eines Stamen, so wie die Vervielfachung bey der durch Metamorphose

des Pistills, nicht mehr im Widerspruch mit den Erfahrungen bey andern Pflanzen.

Noch mehr als bey den zuletzt angeführten Pflanzen können bey *Tulpen* die äusseren 3 Petala dem Kelche verglichen werden, dem sie früher durch ihre grüne Färbung noch mehr entsprachen; und wenn gleich die äusseren und inneren Petala mit fortschreitender Entwicklung der Blume sich immer ähnlicher werden, so lässt sich denn doch auch in den durch Metamorphose des Pistills gefüllten Blumen einiger Unterschied zwischen den überzähligen Petalis erkennen, und wenn selbst ihre Stellung in Reihen von je 3 Petalis weniger bemerklich wäre, so ist doch die Zahl der Petalorum überhaupt oft nicht ein Vielfaches von 6, sondern fast immer ein Vielfaches von 3. Die Zahl der Petalorum, die in einer gefüllten Blume vorkommen können, ist übrigens unbestimmt; die höchste Zahl, die ich fand, waren 54 Petala, die 18 Reihen bildeten. Das Pistill selbst ist in diesen Blumen bald beynahe ganz verschwunden, oder es ist nur noch ein steriles Analogon desselben übrig, das aber meist noch, ehe die übrige Blume welkt, zusammenschrumpft; oder aber es ist in eine Columna verwandelt, an der die Petala reihenweise angeheftet sind, und deren Ursprung aus dem Pistill sich nur noch durch Büschel von kurzen Fäden erkennen lässt, die an ihrer Spitze als Analoga der gestielten Drüschen des Stigma befindlich sind.

Eine vollkommene Proliferation fand ich nur in *einer* Blume. Sie bestand aus 24 Petalis (von denen die 3 innersten noch Antheren trugen), die zum Theil an der Basis der in der Axe der Blume befindlichen Columna angeheftet waren. An der jetzt nackten Columna befanden sich erst etwa in der Entfernung von 3 Linien 27 Petala, die eine zweyte gefüllte Blume darstellten, und von denen 9 Antheren, 3 fast vollkommene Stamina trugen; neben diesen waren noch 6 vollkommene Stamina, und gegen die Spitze mehrere Rudimente von Staminibus oder Petalis vorhanden.

Bey den übrigen vorhin angeführten Variationen von Füllung der Tulpen war bisweilen keine Spur von Staminibus mehr vorhanden; öfters aber war die Zahl der Staminum selbst vermehrt, oder es waren noch an mehreren Petalis wenigstens die Antheren mehr oder weniger vollkommen erhalten, so dass die Füllung, wie muthmaasslich auch in der oben S. 101. von *Hill* angeführten Beobachtung, mehr als Vervielfachung der ganzen Blume durch Metamorphose des Pistills erschiene; indess kann aus den bisherigen Erfahrungen nicht wohl ein bestimmtes Gesetz für die relative Zahl der Petalorum und der Staminum oder Petalorum antheriferorum in den gefüllten Blumen abgeleitet werden.

Ausgebildeter erscheint die Proliferation in dem von *Gleditsch* *) angeführten seltenen

*) *Mémoires de Berlin, An* 1761. p. 50.

Beyspiele von gefüllten Blumen einer *Iris* *). In mehreren derselben waren an dem verbreiterten Pistill (das mehr blos, wie in dem obigen Beyspiele von Tulpen, eine Columna vorstellte) mehrere auf kleinen Stielen sitzende Blumen befindlich, deren Zeugungstheile entweder fehlten, oder verstümmelt waren. An der Spitze jener Columna, an der die kleinen Blumen sassen, war bisweilen auch ein Rudiment eines Stigma übrig, das Germen aber war immer consumirt.

Die Form der Füllung durch Metamorphose des Pistills, die bey den *Papaveraceis* und *Ranunculaceis* beobachtet wird, ist ziemlich einfach, und meistens vorbereitet vermittelst der durch die Metamorphose der Staminum entstandenen Füllung, und mit ihr gleichsam im Zusammenhang stehend. — Die Blumen von *Papaver* selbst scheinen meist nur durch Multiplication der Petalorum oder durch Metamorphose der Staminum gefüllt, und das Pistill seltener eine sichtbare Veränderung dabey zu erfahren. Ob dessen Fruchtbarkeit durch die Füllung selbst beeinträchtigt werde, ohne dass der Mangel der Staubfäden die Befruchtung verhindert hätte, weiss ich wenigstens durch keine bestimmten Erfahrungen zu bewähren; eher scheint in den gefüllten Blumen von *Paeonia officinalis* das Germen einige Veränderung zu erleiden. Die Form der ge-

*) Doch findet sich auch bey *Weinmann*, *Tab.* 609. eine Abbildung einer gefüllten *Iris*.

füllten Blumen von *Chelidonium majus* kommt völlig mit der zweyten bey den *Ranunculaceis* bemerkten Form überein. In einigen Blumen von *Ranunculus asiaticus*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris* (ob der *Ranunculus alpestris*, von dem *Sutor* in seiner *Flora Helvetica* eine Varietät mit gefüllten Blumen bemerkt, hieher gehöre, weiss ich nicht), ferner bey *Clematis viticella* und mehreren Arten von *Anemone* sind die überzähligen Petala alle in einer Ebene mit den normal vorhandenen und den durch Metamorphose der Staminum entstandenen gelagert, und nur bey *Clematis viticella* und *Anemone pavonina* bemerkte ich zugleich die Eigenheit, dass die Mehrzahl derselben nach innen in einen Halbkreis gebogen war, wodurch denn ein von den äussern Petalis mehr abgesondertes kugelförmiges Convolut von Petalis entstand; doch kehren sich die so nach innen gebogenen Petala während der Dauer der Blume zum Theil wieder nach aussen, um die Lage der normal vorhandenen Petalorum anzunehmen.

Bey *Caltha palustris*, so wie auch bey *Chelidonium majus* und den vorhin genannten *Ranunculus-Arten* beobachtete ich eine aus der Mitte der gefüllten Blume wenigstens während der Dauer ihrer Blüthe mehr oder weniger erhobene Columella, an welcher der grössere Theil der überzähligen Petalorum befestigt war. Oft nahm die Grösse und Intensität der Farbe der überzähligen Petalorum in einer allmähligen Progression bis zur Spitze

der Columella ab, so dass diese nur mit fast farblosen petaloidischen Schüppchen von kaum mehr erkennbarer Form besetzt war; bisweilen aber, wie namentlich bey *Caltha palustris* und *Ranunculus acris*, waren gegen die Spitze hin 1 oder 2 abgesonderte Rosulae von Petalis, die als Analoga der primären Blume angesehen werden konnten, die eben damit einigermaassen als Flos prolifer erscheint.

Die gefüllten Blumen von *Anemone hortensis*, und, wenn ich mich recht erinnere, auch die von *Ranunculus asiaticus*, haben das Eigene, dass die sehr grosse Menge überzähliger Petalorum meist durch die Metamorphose des Pistills allein gebildet wird, ohne dass die Stamina zugleich eine Metamorphose erleiden, die vielleicht durch die ungemeine Feinheit der Filamente erschwert ist, und die Stamina bilden daher eine Reihe zunächst innerhalb der Corolle, die diese von den überzähligen Petalis scheidet. Vielleicht liegt theils in der Interposition der Staminum zwischen die überzähligen Petala und die Corolle, theils in dem weniger zarten Bau der letztern, wodurch sie mehr einem Kelch entspricht, der Grund einer zweyten Eigenthümlichkeit, dass nämlich die überzähligen Petala in Absicht auf Structur und auch mehr oder weniger in Absicht auf Volumen und Form (indem sie immer bedeutend kleiner, schmäler, und oft an ihrer Spitze gezähnt sind), und selbst in Absicht auf Coloration von den eigentlichen Petalis bedeutend abweichen. Diese Beschaffen-

heit der gefüllten Blumen von *Anemone* erhält sich auch in den von *Hill* beschriebenen vollkommen proliferirenden Blumen dieser Pflanze, und sie ist, der Beschreibung zufolge, auch in den secondären Blumen anzunehmen, wenn gleich weder in der Beschreibung, noch in der Abbildung das Daseyn von Staminibus in ihnen angezeigt ist. — Von *Ranunculus asiaticus* bemerkte *Hill* sogar *doppelt* proliferirende Blumen. Weder in den primären noch in den secondären Blumen war eine Spur von Staminibus übrig; die grosse Menge überzähliger Petalorum war grösstentheils einer in der Axe der Blume befindlichen hohlen Columna eingefügt, die sich in einen Stiel verlor, der innerhalb der ersten und eben so in der zweyten secondären Blume verhältnissweise dieselbe Beschaffenheit, wie in der primären Blume, annahm, der denn auch die secondären Blumen völlig glichen. Die erste secondäre Blume umgab sogar noch ein distincter Kelch, in der zweyten war dieser durch etwas veränderte Beschaffenheit der untersten Petalorum, die einen dicken und grünen Rücken hatten, ersetzt.

Von den gefüllten Blumen von *Aquilegia* und *Nigella* wurde oben schon gesprochen. Es scheint, dass die Füllung derselben, ausser vielleicht bey den mit Vorherrschen der petaloidischen Form gefüllten Blumen von Aquilegia, sehr selten durch die Metamorphose des Pistills mitbedingt werde. Bey den gefüllten Blumen von *Delphinium* scheint dies

dagegen doch zum Theil der Fall zu seyn. Die Form der Füllung nähert sich mehr der ersten der oben genannten Arten, und es ist blos zu bemerken, dass dabey die Cornua nectarii petalorum nicht selten verschwunden sind, während das Cornu nectarii der Kelchschuppe, in dem jene sonst stecken, oft noch vorhanden ist *).

Die bey den *Cruciferis* beobachtete Form der Füllung schliesst sich zunächst an die der *Ranunculacearum* an. Eben so, wie bey diesen, bemerkt man

a) bald die gewöhnliche Form, wobey die überzähligen Petala in *einer* Ebene mit den normal vorhandenen gestellt sind, und es ist über diese Art der Füllung weiter nichts zu bemerken, als dass in der Regel das Pistill beynahe völlig verschwunden ist;

b) bald nimmt die Stelle der Siliqua ein Stiel ein, an dem der grössere Theil der überzähligen Petalorum angeheftet ist. Dieser Stiel ist oft so klein, und entwickelt sich während

*) Es war schon oben S. 67. von dem Verhalten des Nectarium in den gefüllten Blumen von *Viola odorata*, *Impatiens balsaminea*, und *Tropaeolum majus* die Rede. Dieses bleibt sich auch namentlich in den durch Metamorphose des Pistills entstandenen gefüllten Blumen jener Pflanzen gleich, und ich erinnere *hier* nur gelegentlich (da diese Pflanzen mehr isolirt in Absicht auf ihre Missbildungen da stehen), dass bey der Füllung der Blumen von *Impatiens balsaminea* vorzugsweise die seitlich stehenden Petala alata vervielfacht und mehr entwickelt seyen.

der Dauer der Blume nicht weiter, so dass diese nur auf die erste Art gefüllt erscheint. Sehr häufig dagegen erhebt sich dieser Stiel während und selbst nach der Florescenz der primitiven Blume mit den an ihm befestigten Petalis, und erreicht dann oft eine Länge von mehreren Zollen, indem sich die an ihm befindlichen Petala zugleich deutlicher entwickeln. Bey *Cheiranthus incanus* (und vielleicht auch in den gefüllten Blumen eines *Thlaspi*, die *Volkamer* in den *Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 2. anführt) stehen, wie bey den *Ranuncalaceis*, die Petala längs dem Stiele in einer weniger deutlichen Ordnung. In den gefüllten Blumen von *Erysimum barbarea* fand ich schon die Petala reihenweise in kleinen Zwischenräumen von einander gestellt, so dass damit eine Proliferation von mehreren Blumen übereinander angezeigt war. Diese erscheint noch deutlicher in den Blumen von *Hesperis matronalis*, von *Cardamine pratensis* *) und *Cheiranthus cheiri Fig.* 21. Nicht nur stehen einzelne Sammlungen von Petalis in grösseren Zwischenräumen an dem übrigens nackten Stiel, sondern die einzelnen Sammlungen von Petalis selbst stellen für sich ziemlich vollkommene Analoga der primitiven gefüllten Blume dar. So namentlich waren die äusseren 4 Petala derselben auf ihrer äusseren Fläche grün gefärbt, und sie

*) *Ueber eine zweyfache Proliferation der Cardamine pratensis, von Alex. v. Humboldt — in Usteri's Annalen der Botanik, I. Bd. 3tes Stück, S. 5.*

näherten sich auch durch die grössere Breite des Unguis u. s. w. mehr den Kelchblättchen; der gelbgefärbte Theil des Petalum (*Fig.* 22. *a c a'*) schien an den grüngefärbten (*Fig.* 22. *d a' c a*), der eine Lacinia calycis vorstellte, gleichsam nur angeschiftet. Einen ziemlich vollkommenen Kelch fand ich nur an den secondären Blumen von *Hesperis matronalis*. Ob ein Analogon eines Kelchs auch bey den Blumen der *Cardamine pratensis* vorhanden war, bemerkte *v. Humboldt* nicht, wohl aber das Daseyn von Staubfäden, die theils unversehrt waren, theils eine mehr oder minder vollkommene Metamorphose in Petala erlitten hatten.

Unter den von mir beobachteten Pflanzen fand ich nur bey *Cheiranthus cheiri*, zumal an den untern Absätzen oder secondären Corollen, eine unbestimmte Anzahl von Fäden *Fig.* 21. *x*, an denen ich zwar nie eine Anthere bemerkte, die aber sonst mit den Filamentis staminum übereinkamen, und somit als Rudimente derselben angesehen werden könnten, zum Theil aber auch als persistirende Ungues petalorum (vergl. *Fig.* 21. *n*) erschienen. — Die Zahl dieser Sammlungen von Petalis, oder dieser secondären Corollen, war unbestimmt; ich fand deren bey *Cheiranthus cheiri* bis zu 6. Eben so waren die Zwischenräume zwischen den einzelnen secondären Corollen von verschiedener Länge, die zwar in der Regel, jedoch nicht immer, gegen die Spitze zu abnahm; namentlich war der zweyte oder dritte Zwischenraum öfters länger als die übrigen. In anderer Rück-

sicht nahm die Ausbildung der secondären Corollen von den untersten bis zu der obersten, und wieder bey den einzelnen die der Petalorum von der Peripherie gegen die Axe zu ab.

Ziemlich häufig entwickelten sich aus *einer* Blume von *Cheiranthus cheiri*, statt eines einzigen Stiels, in der Mitte noch einer oder häufiger 2 (*Fig.* 21. *B C*), die an der Basis des mittleren Hauptstiels (*A*) seitlich von ihm abgingen, und in der Regel nicht die Länge desselben erreichten, auch eine oder 2 secondäre Corollen weniger trugen, sonst aber ihm völlig ähnlich waren. Bey *Cheiranthus incanus* bemerkte ich öfters eben so einen oder zwey Nebenstiele, die mit dem Hauptstiele in Verbindung waren; nur in einem Falle waren 4 solcher Stiele mehr unabhängig von einander aus *einer* Blume entstanden, von denen 3 fast gleich gross, der vierte aber verkrüppelt war.

In den angeführten Beyspielen von Cheiranthus u. s. w. war die Anlage zur Proliferation dursch weitere Entwicklung eines oder mehrerer Stiele aus der Axe der primitiven Blume schon bey'm ersten Aufblühen derselben erkenntlich (*Fig.* 20. *A B C*), und die einzelnen Petala waren zugleich unmittelbar an diesen Stielen befestigt; in einigen Blumen von Cheiranthus incanus dagegen erfolgt oft erst mit dem Verwelken der primitiven Blume die Entwicklung eines vorher kaum erkennbaren Stiels, der mehr die Eigenschaft eines Pedunculus communis erlangt. Es findet sich an ihm eine unbestimmte Zahl von secondären Blumen, von denen die meisten

auf eigenen Stielen ruhen. Neben den Blumen fand ich einmal noch mehrere Blättchen, die jedoch mehr das Ansehen von Deckblättchen, als von eigentlichen Blättern hatten. Die einzelnen an diesem secondären Pedunculus befindlichen Blumen waren ebenfalls auf die gewöhnliche Art gefüllt, und nur in wenigen waren die überzähligen Petala an einem Stiel angeheftet, der sich übrigens in dem Grade, wie bey den primitiven gefüllten Blumen oben bemerkt wurde, entwickelte. Merkwürdig ist, dass der Pedunculus bey den gefüllten Blumen von *Cheiranthus incanus*, wenn schon die Blume verwelkt und mit dem Receptaculum abgefallen ist, nicht nur nicht welkt, sondern sogar noch an Umfang zunimmt, wie sonst, wo die fortdauernde Vegetation desselben zur Ausbildung der Schoote und der Saamen erfordert wird, und es scheint somit durch eine als normal beobachtete Einrichtung die Entwicklung eines secondären Pedunculus begünstigt. Wenn diese eintritt, so bleibt denn auch das Receptaculum der primitiven Blume unversehrt, indem aus ihm zunächst der secondäre Pedunculus seinen Ursprung nimmt.

Beyspiele der bisher beobachteten Art der Füllung und Proliferation liefert auch häufig die *Hesperis matronalis*; doch fand ich selten mehr als 2 secondäre Corollen an dem von der Axe der primitiven Blume sich erhebenden Stiele, die überdies meist aus wenigeren, öfters nur aus 4 Petalis und 4 unvollkommenen Kelchblättchen bestanden, während die primitive

Blume, in der die Stamina fehlten, 20, 24, 26 Petala enthielt. — Neben diesen auf die gewöhnliche Art gefüllten Blumen fanden sich aber oft an demselben Zweig eine grössere oder geringere Zahl von ebenfalls gefüllten Blumen, die durch Geruchlosigkeit *), und durch die (oben S. 62 bemerkte) Annäherung ihrer Petalorum zur Färbung und Form der Blätter ausgezeichnet waren. An mehreren Zweigen hatten alle Petala der gefüllten Blumen diese Veränderung nur in verschiedenem Grade erlitten; so war z. B. an einem Zweig blos von den 4 äussersten Petalis die ganze untere Hälfte, von den übrigen Petalis nur der Unguis grün, der übrige Theil der Petalorum aber weissgelb, oft mit einer leichten grünen Schattirung. Ihr Umfang hatte zugenommen. Die Form derselben war wenig verändert, doch waren einige Petala mehr lancettförmig, und ihr Rand leicht gezähnt. Mehrere solche kleinere Blättchen bildeten zugleich eine secondäre Blume, die auf einem kleinen Stiel über die Fläche der primitiven Blume sich erhob, und bisweilen auch mit einem Analogon eines Kelchs versehen war. An einem andern Zweig hatten die Petala meistens zwar die gewöhnliche Form beybehalten, doch waren sie ebenfalls grösser, aber durch die durchaus grüne Färbung, die grössere Festigkeit ihres Gewebes, und viele zugleich durch

*) Auch nach *Hedwig's* Beobachtung. S. dessen *Sammlung zerstreuter Abhandlungen und Beobachtungen, I. Bändchen, S. 48.*

den tiefer gezähnten Rand den Blättern noch mehr genähert; indess zeigten auch diese Blumen noch eine Proliferation von 2—3 secondären Analogis der gefüllten Blume, die bisweilen auch ein jedoch meist unvollkommener Kelch umgab.

Die Pflanzen, an denen sich diese Blumen fanden, hatten sonst vor andern neben ihnen stehenden, die sehr wohlriechende weisse, übrigens gleich stark gefüllte Blumen trugen, gar nichts Ausgezeichnetes.

Von den *Cruciferis siliculosis* ist mir kein Beyspiel einer ähnlichen Missbildung bekannt *), und es scheint beynahe, als ob die langgestreckte Form des Pistills bey den angeführten Pflanzen, die alle zu der Abtheilung Siliquosae gehören, die Entwicklung dieser bestimmten Form von Missbildung begünstige.

Die Familie der *Caryophyllae Jussiea* bietet, den Beobachtungen zufolge, die ich an *Agrostemma coronaria*, *Saponaria officinalis*, *Lychnis flos cuculi*, *Lychnis viscaria*, *Lychnis chalcedonica*, *Dianthus carthusianorum*, und *Dianthus caryophyllus* anstellte, wieder mehrere Variationen in der Form der Füllung dar, und der Fleiss der Gärtner hat sie besonders bey den *Gartennelken* sehr vervielfacht.

*) Auch *Mikan* bemerkte nur bey *Alyssum*, jedoch selten, gefüllte Blumen, deren nähere Beschreibung aber mangelt. Die von *Volkamer* (S. 136.) angeführte Beobachtung gefüllter Blumen eines *Thlaspi* möchte ich nicht geradezu hieher zählen, da mir die botanische Bestimmung dieses Thlaspi zweifelhaft scheint.

Letztere bilden eine eigene Reihe, und ich führe daher zuerst die Variationen der Füllung bey den *Lychnis-Arten* und *Agrostemma* an, die sich mehr noch an die bey den Cruciferis beobachteten anzuschliessen scheinen. In den gefüllten Blumen der genannten Pflanzen nämlich war der grössere Theil der überzähligen Petalorum an einer Columella angeheftet, mit der sie sich während der Dauer der Blume mehr oder weniger erhoben. Bey einigen waren keine deutlichen Absätze bemerklich, bey andern aber war durch die Zusammenstellung der Petalorum ein mehr oder minder vollkommenes Analogon der ganzen Blume gebildet, das in einem Fall von *Lychnis flos cuculi* einen, wenn gleich unvollkommenen, Kelch hatte.

In einigen Blumen von Agrostemma sowohl, als von Lychnis, entwickelten sich, gerade wie bey Cheiranthus cheiri, mehrere (2 — 5) Stiele aus der Mitte der Blume, die an ihrer Basis mit einander vereinigt waren. Von dem Pistill war somit fast nie mehr eine Spur vorhanden, und die Stamina waren auch in der Regel alle verschwunden, und nur selten bemerkte ich einzelne Filamente bey Agrostemma.

In Rücksicht auf die Variationen der Füllung bey *Dianthus* kann, als allen gemeinschaftlich, Folgendes bemerkt werden: Bey allen der nun anzuführenden Formen variirte die Zahl der Stilorum pistilli bis zu 5, eben so die Zahl der Staminum, von denen oft mehr als 10, oft auch wenigere vorhanden waren,

indem vielleicht einige die Metamorphose in Petala erfahren hatten, und dabey traf man noch häufig eine unbestimmte Zahl fadenförmiger Organe an, die den Filamentis völlig ähnlich waren, und bey denen der Mangel der Anthera vielleicht durch die gestörte Function des Pistills mitbedingt war.

Ausser diesen gemeinschaftlichen Veränderungen beobachtete ich noch folgende einzelne Verschiedenheiten der Füllung:

a) Häufig war bey aller Fülle der Blumen das Pistill seinem äussern Ansehen nach wenig verändert, und selbst die Zahl der Stilorum und Ovulorum des Germen und auch der Staminum vermehrt; allein die gemeine Erfahrung lehrt denn doch, dass die Saamenproduction bey den stärker gefüllten Nelken leide oder ganz aufhöre, und es ist somit die Vermuthung gestattet, dass in diesen Fällen die Füllung durch virtuelle Metamorphose des Pistills erfolge. Eben dies schien bey den gefüllten Blumen von *Saponaria officinalis* der Fall zu seyn, in denen ich die oben S. 54. angeführte Abweichung in der Form einzelner Petalorum bemerkte.

b) In andern Nelken hatte sich zwar das äussere Ansehen des Pistills ebenfalls erhalten, und nicht selten war die Zahl der Stilorum pistilli zugleich vermehrt, allein das Germen selbst war denn doch etwas eingeschrumpft, und es enthielt neben wenigen, dem Ansehen nach vollkommenen Ovulis mehrere andere, aus einer grünen Haut bestehende, beynahe

leere Körper von länglichter Form. Die Enden derselben waren abgerundet, und das eine Ende hing mittelst eines fadenförmigen Organs mit der Basis des Germens zusammen, ein Zusammenhang, der dem des Saamens mittelst des Funiculus umbilicalis nicht unähnlich ist, und der es nicht unwahrscheinlich macht, dass jene Körper eine Missbildung des Saamens gewesen seyen, bey welcher der Umfang und die Masse der Hüllen auf Kosten ihres Inhalts gewachsen wäre. Doch wie dem auch sey, so erscheint hier die Füllung der Blume, die übrigens sonst nichts besonderes hatte, mit einer durch organische Veränderungen bedingten, wenigstens theilweisen Störung der Function des Germens gepaart, und vielleicht mit ihr in ursachlichem Zusammenhange. — Zuweilen enthält das dem äusseren Ansehen nach noch ziemlich unveränderte Germen auch kleine Packete von petaloidischen Schuppen, die durch Metamorphose der Ovulorum entstanden zu seyn scheinen, und es ist damit der Uebergang gemacht zu einer

c) dritten Form der Füllung, bey der nun schon das Germen eine Veränderung theils seiner äussern Hülle, theils seiner Ovulorum erlitten hat. Jene ist zu einem mehr oder minder vollkommenen Analogon eines Kelchs geworden, der an seinem Rande auch meistens in mehrere Zähne getheilt ist. Einzelnen derselben sind noch zuweilen fadenförmige Organe continuirt, die in Grösse und in ihrer sonstigen Bildung den Stilis pistilli cum stigmate

völlig ähnlich sind, und somit als Zeugen des Ursprungs des secondären Kelchs aus der äussern Hülle des Germens angesehen werden können. Im Innern dieses Kelchs findet sich jetzt statt der Ovulorum eine Sammlung von mehr oder minder ausgebildeten Petalis, und somit eine mehr oder minder vollkommene secondäre Blume innerhalb der primitiven.

d) Mit der Erhebung der secondären Blume durch einen kürzern oder längern Stiel, der aus der Axe der primitiven Blume seinen Ursprung nimmt, ist sodann die vierte Form der Füllung, oder eine wirkliche *Prolifera-tion* gegeben. Die so über den Boden der primitiven Blume mehr oder weniger erhobene secondäre Blume ist zwar zuweilen unvollkommen gebildet (*Acta Helvet. Vol. II.* p. 7.), gewöhnlich aber hat sie, den kleinern Umfang abgerechnet, alle Eigenschaften der primitiven Blume erhalten, sie ist auf irgend eine der vorher genannten Arten gefüllt, enthält sogar öfters ein Rudiment eines Pistills, wie in dem von *Hill* beschriebenen Beyspiel, und ist nicht selten ebenfalls proliferirend. Die aus ihrer Mitte entwickelte Blume ist jedoch häufig schon unvollkommen gebildet, namentlich bemerkte ich keine oder wenigere Analoga von Staminibus in ihr; an dem sie umschliessenden Kelch hatten sich aber auch, wie in der zweyten Blume, 2 oder 3 Zähne zu den Stilis pistilli ähnlichen Fäden verlängert, zum deutlichen Anzeigen, dass die dritte Blume

sich zur zweyten eben so verhielt, wie die zweyte zur ersten.

Schelhammer *) beobachtete in der Axe der primitiven Blume hie und da 6—7 neue Kelche, wiewohl in diesem Falle keine vollkommenen Blumen hervorwuchsen; es scheint damit einigermaassen der Uebergang zu der eigenen Missbildung der *Gartennelken*, von der *Volkamer* **) eine Abbildung und eine kurze Beschreibung gegeben hat. Der äussere Kelch, wie es scheint, ist hier so sehr und so regelmässig vervielfacht, dass dadurch das Ende des Pedunculus, an dessen Spitze eine (so viel sich aus der Abbildung schliessen lässt) gefüllte und sterile Blume sitzt, das Ansehen einer Kornähre bekommt. Diese bedeutende *Multiplication des Kelchs* scheint hier die Sterilität der Blume zu bedingen, wie in andern Fällen die Metamorphose des Kelchs in Petala oder in Blätter. Das Ganze erscheint mir als eine Reihe durch Proliferation aus einander entstandenen Blumen, die aber nur erst an der Spitze mit einer mehr vollkommenen Blume sich schloss. Statt dass also sonst, namentlich in dem von *Schelhammer* angeführten Falle, die Reihe der durch Proliferation entstandenen Blumen mit der Bildung einer mehr vollkommenen Blume beginnt, die dann eine unbestimmte Zahl von Analogis der Blume einschliesst, so beginnt in der zweyten

*) *Miscell. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 6. p. 209.

**) *Ephemer. Nat. Cur. Cent.* 3. et 4. *Ann.* 1715. p. 368.

Missbildung diese Reihe gleichsam mit den Versuchen zur Bildung einer Blume, und schliesst mit Hervorbringung eines vollkommenen Analogons derselben.

e) Hie und da bemerkt man, zumal in den proliferirenden Blumen, dass mehrere Petala der gefüllten primitiven Blume ausserhalb der Axe derselben so zusammengestellt sind, dass dadurch ein Analogon einer einfachen oder gefüllten Blume entsteht, an dem ich übrigens nie weder Stamina noch Pistille bemerken konnte. Es kann diese Zusammenstellung von Petalis nicht gerade als eine eigene Form der Füllung angesehen werden, allein sie erhält denn doch ein mehreres Interesse durch die ähnliche Production, jedoch von vollkommneren Analogis ganzer Blumen, die ich schon öfters bey *Alcea rosea* bemerkte. Neben der (S. 106.) beschriebenen Füllung durch Metamorphose der Staminum war zugleich die Bildung von 5—9 Analogis der ganzen Blume beynahe vollendet, oder wenigstens die Anlage dazu gegeben. Die Columella in der Axe der Blume, so wie der ihr continuirte Tubus, an dem theils die Stamina, theils die durch Metamorphose derselben entstandenen Petala befestigt waren, war völlig natürlich beschaffen; sie umschloss ein vollkommen gebildetes Pistill, dessen Sterilität nicht durch Erfahrung entschieden ist, aber durch die Analogie anderer Fälle von virtueller Metamorphose des Pistills wahrscheinlich wird. Zwischen den Petalis und einzelnen Staminibus befanden

sich zerstreut kleinere Columellae, von denen einige blos Stamina, andere aber zugleich auch ein ziemlich vollkommenes Pistill trugen, das sich von dem in der Axe befindlichen ausser seiner Kleinheit hauptsächlich dadurch unterschied, dass es ganz nackt oben auf der Columella sass, während von jenem nur die Stigmata aus dem Tubus, der es umgab, hervorragten. Die Grösse des secondären Pistills schien der Dicke seiner Columella proportional, und hie und da trug auch wohl eine Columella 2 oder 3 Pistille, von denen das gerade oben aufsitzende grösser war, als das eine oder die zwey ihm zur Seite stehenden. Meistens umgaben die Pistille (und zwar in dem zuletzt angeführten Falle jedes einzelne der 2 oder 3 vereinigten Pistille) mehrere, und zwar in der Regel 5 Petala, die dieselbe Stellung gegen einander, wie in den einfachen Blumen, hatten, und unter diesen befanden sich nun noch hie und da einige grüne Blättchen als Rudimente eines Kelchs.

In einigen Blumen fand ich auch noch, wenn ich nicht irre, blos 5 Petala, wie bey Dianthus, zu einer Corolle vereinigt, und es findet also in den gefüllten Blumen von Alcea rosea eine Production von Analogis der ganzen Blume statt, die das einemal mit Zusammenstellung von Petalis in einer gewissen Ordnung, das anderemal mit Production von Pistillen zu beginnen scheint, die dann allmählig die übrigen Organe der Blume um sich vereinigten. Diese vollkommene Multiplication der Blume ist, so

viel ich weiss, bey keiner andern Pflanze noch beobachtet, sie wird aber doch einigermaassen durch die später anzuführende Entstehung von ganzen zusammengesetzten Blumen durch Metamorphose einzelner Blümchen derselben erläutert.

Die Füllung bey *Hibiscus rosa sinensis* hat weiter nichts besonderes, sie ist grossentheils der gleichzeitigen Metamorphose der Staminum zuzuschreiben; übrigens fand ich das Pistill, und wenigstens das Germen immer abortirt; den Tubus columellae füllte hie und da ein Convolut von unvollkommenen Petalis aus, die, wie S. 77. bemerkt wurde, zum Theil durch Expansion des Stilus entstanden zu seyn schienen, indem an der Spitze einzelner derselben noch ein Stigma sich fand, zum Theil aber vielleicht auch als die Rudimente einer secondären Corolle angesehen werden können.

In der Familie der *Myrtorum* ist blos die Form der Füllung, wie sie sich bey *Punica granatum* zeigt, einer besondern Auseinandersetzung werth. Das Pistill ist hier wenigstens immer steril, oft aber auch seiner Form nach verändert, so dass der Stilus pistilli ein unvollkommenes Stigma an seiner Spitze trägt, und an seiner Basis oft nur etwas verdickt ist, ohne dass sich noch Rudimente von Ovulis vorfänden. Die Zahl der Petalorum ist ausserordentlich (auch durch gleichzeitige Metamorphose der Staminum) vermehrt, und alle sitzen zerstreut auf den Laciniis des Kelchs; sie sind kleiner als die Petala der einfachen

Blume, und nehmen von der Peripherie gegen die Axe hin an Volumen allmählig ab.

Die Füllung der Blumen von *Myrtus communis* ist völlig analog der bey mehreren Pflanzen aus der Familie der *Rosacearum* beobachteten Form der Füllung, die wir, da sie eine der einfachsten und am meisten gesondert von den mannigfaltigen Veränderungen, welche die Metamorphose des Germens oder seiner Theile in dieser Familie zur Folge hat, da steht, zuerst anführen wollen.

a) Auf ähnliche Art nämlich, wie dies früher schon bey einigen Ranunculaceis und Cruciferis angeführt wurde, nimmt in den gefüllten Blumen von *Myrtus*, *Fragaria*, *Rubus*, *Spiraea*, *Crataegus* die Stelle des Pistills ein Stiel ein, an dem die überzähligen Petala angeheftet sind. Die Stamina sind in diesen Blumen zugleich, so viel ich beobachten konnte, meist abolirt, und die durch ihre Metamorphose entstandenen Petala in die Reihen der durch Metamorphose des Pistills entstandenen Petalorum aufgenommen, so dass von den normal vorhandenen Petalis eine ununterbrochene Reihe von Petalis, die bis zur Spitze des Stiels immer an Volumen abnehmen, gebildet ist, ohne dass die Petala absatzweise zu so deutlichen Analogis der Corolle zusammengestellt wären, wie dies bey den Cruciferis der Fall war.

b) Bey der zweyten Art der Füllung, die auch bey vielen andern Pflanzen die gewöhnlichere ist, ist das Pistill seiner Form nach

noch ziemlich unverändert, oder es hat für sich eine Metamorphose in Petala erlitten. In den gefüllten *Rosen* sind meistens einige Stamina, und selbst die Pistille, erhalten, aber das Germen gelangt nicht zur Reife, und oft scheinen selbst die Ovula zu fehlen; bey einigen war auch der Stilus des Pistills röther gefärbt, und das Pistill schien für sich eine Metamorphose in Petala begonnen zu haben, und bey vielen war wirklich der Rand der Vertiefung des Germens mit Petalis besetzt.

c) In der dritten Form der Füllung ist an die Stelle des Pistills ein abgesonderter Stiel getreten, der nun ein bald mehr bald weniger vollkommenes Analogon der ganzen Blume trägt. Die Grade der Ausbildung der Proliferation lassen sich an folgenden Beyspielen erläutern: Einige derselben liefern die gefüllten Blumen von *Kirschen* *). Bald sind in diesen an der Stelle des Germens blos ein Paar grünlich gefärbte Blättchen, bald noch einige mehr oder minder vollkommene Petala,

*) Gelegentlich führe ich hier auch das Beyspiel von gefüllten *Kirschenblüthen* (*Commerc. litt. Nor.* 1742. p. 409.) an, deren Kelch in 5 grosse gestielte Blätter ausgewachsen war. Das Germen war consumirt; die Stamina standen zwischen den zahlreichen Petalis. Ferner die Beobachtung von *Sigism. Grass* (*de Ceraso pleniflora prolifera*, *Misc. Ac. Nat. Cur. Dec. I. Ann* 4. *et* 5. p. 95.), der in einer gefüllten Kirschblume mehrere Analoga derselben bemerkte, die jedoch nicht auf Stielen über diese erhoben waren. Andere gefüllte Blumen sollen häufig Früchte getragen haben, von denen oft zwey auf einem Stiele sassen.

die mehr oder weniger deutlich zu einem Analogon der ganzen Blume zusammengestellt sind. Diese Analogie bildet sich nun noch mehr aus, indem die secondäre Blume sich auf einem Stiele über die Fläche der primitiven erhebt, eben so wie diese zahlreiche Stamina und selbst bisweilen einen Stilus cum stigmate beherbergt, dessen Basis aber nicht in ein Germen, sondern mehr in grüne Schuppen übergeht, die als Analogon des Kelchs die secondäre Blume umschliessen.

Dieselbe Gradation lässt sich, nur nicht so deutlich, in den gefüllten Blumen von *Amygdalus humilis* nachweisen, bey denen ich überdies meist alle Stamina in Petala verwandelt fand.

Sehr viele Beobachtungen von Proliferation sind von *Rosen* aufgezeichnet, und zwar scheint die meisten derselben die *Rosa centifolia* geliefert zu haben. Aus ohngefähr 20 Beobachtungen *), die ich theils von andern

*) Man vergleiche a) einen *Brief des Paolo Spadoni an Spallanzani*, in den *Memorie di Matematica e Fisica della Societa Italiana*, *Tom. V.* p. 488. — b) ibid. *Tom. XI.* p. 1—9. einen *Brief von Jos. Maria Giovene an Pompilio Pozzetti.* — c) *Andr. Cnoeffel. Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. I. Ann.* 485. p. 46. — d) *Sigism. Grass.* ibid. p. 94. — e) *Gottfr. Schuster Acta Acad. Nat. Cur. Vol. VI.* p. 185. — f) *Preuss. Ephem. Nat. Cur. Cent.* 7 *et* 8. *App.* p. 81. — g) *Schmieder ibid. Cent.* 3 *et* 4. p. 351. (der übrigens keine eigenen Beobachtungen anführt). — h) *Valentini Acta phys. med. Acad. Caes. Vol. I.* — i) *Bülffinger Nov. Comment. Acad. Petrop. Tom. VI.* p. 36. — k) *Marchant Mémoires de l'Acad.*

entlehne, theils selbst zu machen Gelegenheit hatte, lässt sich ohngefähr Folgendes abstrahiren:

a) Die *einfachste* Proliferation, wobey die in der Axe der primitiven meist gefüllten Blume befindliche, fast immer kleinere und ebenfalls gefüllte secondäre Blume mehr oder weniger durch einen Stiel über jene erhoben ist, scheint überhaupt am häufigsten vorzukommen; sie wiederholt sich oft an den meisten Blumen derselben Pflanze mehr oder weniger vollkommen, und scheint selbst als eine Eigenthümlichkeit bey manchen Individuen sich alljährlich zu wiederholen. Oefters entfaltet sich die secondäre Blume, auch wenn sie nicht viel über die Fläche der primitiven Blume erhaben ist, erst nach dem Verwelken der letztern. In den mir bekannten Fällen fehlten in den secondären Blumen die Stamina und Pistille, was übrigens der Analogie mit andern Fällen nach nicht nothwendig ist; die Petala sind meistens in grösserer Zahl vorhanden, oft aber weniger ausgebildet; die Zahl der Laciniarum des Kelchs ist nicht selten geringer als die normale, ihre Form aber meist noch erhalten, auch wenn die der primären Blume mehr wirklichen Blättern ähnlich geworden sind. An den Blumen eines Rosenstocks, die alle eine secondäre Blume beherbergten, die sich erst nach

des Sciences de Paris, deutsche Uebers. Tom. III. p. 260. — *l*) *Bonnet über den Nutzen der Blätter, Tab.* XXV. — *m*) *Weinmanns Kräuterbuch, Tab.* 871.

dem Verwelken jener entfaltete, waren die Laciniae calycis der letztern schmäler, und zertheilt in noch schmälere Blättchen (eigentlich Laciniatae), da die der primären Blume die gewöhnliche Form hatten. — In einem von *Grass* beobachteten Falle befanden sich in der Mitte der Blume nur 5 Kelchschuppen, gleichsam als die ersten Elemente von Proliferation; ein Fall, der theils in Rücksicht auf die S. 146. angeführte Missbildung von Nelken, theils in sofern merkwürdig ist, als sonst die Proliferation nicht mit der Bildung des Kelchs zu beginnen scheint, sondern diese erst die Bildung einer sonst vollkommenen secondären Blume begleitet.

b) Statt *einer* secondären Blume trägt nun aber der aus der Axe der primitiven Blume sich entwickelnde Stiel oft mehrere, von denen nur eine oder die andere ausgebildeter ist, die übrigen etwas verkrüppelt sind. Der Stiel ist in diesem Falle meist ziemlich dick, seine Oberfläche glatt und nur öfters der Länge nach gefurcht. Die tieferen Furchen sind zuweilen noch eben so mit Härchen besetzt, wie das Pericarpium der gewöhnlichen Rosen selbst. An der Spitze dieses Stiels sitzen nun unmittelbar die eine oder die andere der secondären Blumen fest, oder jene verliert sich auch in mehrere dünnere, wieder mit kleinen Dornen besetzte Stiele, die den einzelnen secondären Blumen zugehören. In einem Falle war einer dieser Stiele ziemlich lang geworden, und trug eine vollkommene gefüllte Blu-

me, die noch dazu mit der Form nach vollkommenen Staminibus und Pistillen versehen, wenn gleich steril war.

c) Durch diese letzte Form der Füllung ist nun der Uebergang zur *doppelten* Proliferation *) gemacht. Die erste durch Proliferation entstandene Blume ist dabey immer nur einzeln, die Zahl ihrer Petalorum ist oft gering, und in den trocknen Exemplaren fehlen diese daher öfters, während die primäre gefüllte Blume noch vollkommen erhalten ist.

Aus der Axe der ersten secondären Blume entspringt nun wieder ein Stiel, oder der Stiel, der als Träger für sie diente, setzt sich durch

*) *Hill* beobachtete eine sehr vollkommene doppelte Proliferation bey einem *Geum* von den Pyrenäen, die ich als ein isolirtes Beyspiel lieber in einer Note anführen wollte. Die drey Blumen waren sich, bis auf einen geringen Unterschied im Volumen, völlig gleich, alle mit einem Kelch und einer sehr grossen Menge von Staubfäden und 8 Petalis versehen; der Stiel, der aus der Axe der ersten und zweyten Blume hervorkam, hatte eine Länge von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zollen; in der primären und ersten secondären Blume war keine Spur von einem Germen, das aber in der zweyten secondären Blume vollkommen vorhanden gewesen seyn soll. *Hill* bemerkt selbst, dass die Pflanze mehr einer Dryas als einem Geum ähnlich gewesen sey, und wirklich zeigt sich auch die Verwandtschaft mit Dryas darin insbesondere, dass in dem beschriebenen Beyspiele statt der bey Geum normalen Anzahl von 5 Petalis, 8 vorhanden waren, die dabey ein grösseres Volumen angenommen hatten. In einem andern mehr fetten Boden soll diese Blume auf ähnliche Art, wie die Ranunkeln, zugleich mit Metamorphose ihrer Staminum gefüllt werden.

sie fort, wird nun wieder mit kleinen Dornen besetzt, und wird zum Träger für die zweyte secondäre Blume; oder wenn, was meistens der Fall ist, mehrere vorhanden sind, so sind die Conformationsverhältnisse in jeder Rücksicht völlig dieselben, wie die unter Nr. b. beschriebenen, nur dass an der Spitze des nackten Stiels, der aus der ersten Blume entsprang, noch deutlich die Anheftungspunkte für die erste secondäre Blume, oder auch die Rudimente derselben bemerklich waren. In einem von *Cnöffel* beobachteten Falle hatte die erste secondäre Blume sowohl, als die zweyte aus ihr entstandene, keinen Kelch, letztere trieb dann aus ihrer Mitte noch ein Zweigchen mit 5 gefiederten Blättern.

An einem Zweig einer andern Rosenart fand ich zwar die Stelle, an der die erste secondare Corolle gesessen hatte, sehr deutlich, allein es war kein Theil derselben mehr vorhanden, und ich kann daher nicht bestimmen, ob sie mit einem Kelche versehen gewesen war oder nicht; die mehreren Blumen, die auf dem fortgesetzten und in mehrere kleine Pedunculos getheilten Stiele sich befanden, waren aber alle gefüllt, und mit einem Kelche versehen.

d) Wenn gleich öfters an dem Stiele, der den secondären Blumen als Träger dient, keine andern als die zur Blume gehörigen Organe sich befinden, so sind denn doch in der Mehrzahl von Fällen von den Laciniis calycis wenigstens einige zu einfachen, andere zu gefiederten Blättern geworden, und diese Metamorphose steht

nun nicht blos in Relation zu den Veränderungen in der Blume selbst, sondern es ist damit der Anfang zu der Metamorphose des Pedunculus in einen Zweig gemacht, die sich bald mehr bald weniger rein ausspricht. Die Metamorphose der Laciniarum calycis in Folia hat nicht bey allen Laciniis den gleichen Grad erreicht, vielmehr ist in der Gradation der Metamorphose der einzelnen noch die Gradation in der Zusammensetzung erkenntlich, die normal bey den Laciniis calycis statt findet; meistens stellen 2 derselben einfache Blätter dar, oder sie haben wenigstens nur einen kleinen abgesonderten Appendix an ihrer Basis, 2 derselben sind einfach oder mehrfach gefiedert, so dass sie wenig von den Stammblättern verschieden sind, und das fünfte hält in Absicht auf Zusammensetzung die Mitte zwischen beyden. Alle diese Blätter haben ziemlich lange Stiele, die unmittelbar an dem Caulis festsitzen, indem das Parenchyma der sonst später sich entwichelnden Frucht, für das die Basis der Laciniarum calycis sonst als äussere Hülle dient, und die Pistille selbst völlig verschwunden sind; die Corolle sitzt vielmehr gleich über diesen Foliis calycinis, und ihre Mitte nehmen dann in seltenen Fällen blos einige Petala ein, meistens aber der Stiel, auf dem die secondären Blumen ruhen. Das Verhältniss, in dem der Kelch zur Bildung der Frucht steht, und andern Theils das Verhältniss zum Stamm, das durch die Aehnlichkeit seiner Laciniarum mit wirklichen Blättern, und zwar schon in der normalen Form derselben, ausgedrückt ist,

scheinen einander gewissermaassen entgegengesetzt, und es ist darin die Erklärung dieser Metamorphose und der Veränderungen, die sie im Gefolge hat, zu suchen. Ist nämlich (um hier in den Zirkel von wechselsweise sich bedingenden Erscheinungen einzugreifen) durch die Füllung der Blume oder durch andere unbekannte Einflüsse ihre Potenz als fruchtbringendes Organ geschwächt, so entwickelt sich die Analogie der Laciniarum calycis, deren Beytrag zur Bildung der Frucht nun aufhört, mit den Blättern des Stamms; der sonst blattlose Pedunculus wird dadurch dem Stamme ähnlicher gemacht, sein Leben ist mit Production der ersten Blume nicht geschlossen, und er setzt sich daher durch diese hindurch fort, um entweder aufs neue als Pedunculus, oder aber als wirklicher Zweig, oder als Zwischenorgan zwischen beyden zu erscheinen.

e) Der erste Fall beschäftigte uns bis jetzt, und es bleibt daher noch übrig, Einiges über den zweyten und dritten Fall zu bemerken. Mehrere Beobachtungen scheinen den Uebergang von der Bildung des Pedunculus zu der eines wirklichen Zweigs zu bezeichnen; entweder finden sich nämlich z. B. in einem von *Giovene* beschriebenen Falle einer einfachen Proliferation, und in der von *Hill* beschriebenen zweymal proliferirenden *Rose*, an den Stielen der secondären Blumen ein oder ein Paar Blätter, oder die an dem Stiele befindlichen Petala oder Analoga derselben sind, wie in dem von *Marchant* angeführten Beyspiele,

nicht zu Corollen vereinigt, sondern zerstreut mit wirklichen Blättern an den Stielen befestigt. Dagegen sind in andern Fällen, wie in dem von *Bülffinger* angeführten Beyspiele, an dem aus der Axe der Blume sich erhebenden Stiele alle der Blume eigenthümlichen Organe weggefallen, und blos eine mehr oder minder grosse Zahl von eigentlichen Blättern vorhanden. Was in dem genannten Falle die Abweichung der Form derselben sowohl von der gewöhnlichen Form der Blätter, als auch von der der blattförmig gebildeten Laciniarum calycis veranlasst habe, vermag ich nicht zu bestimmen; in einem von *Cnöffel* beobachteten Falle wenigstens, in dem der kleine Zweig erst aus der Axe der durch doppelte Proliferation entstandenen Blume sich erhob, waren die 5 an ihm befindlichen Blätter alle gefiedert *).

Die letztere Beobachtung hat noch das Ausgezeichnete, dass die erste Blume mit einem gewöhnlichen Kelche versehen, die durch die erste und zweyte Proliferation entstandenen Blumen dagegen kelchlos waren. Der Uebergang des aus der Axe der Blume entstandenen Stiels in einen Zweig scheint hier gleichsam indirekt durch die erneute Production von sterilen Blumen gesteigert worden zu seyn (eine Bemerkung, die spätere Beobachtungen noch

*) Die von *Weinmann* abgebildete *Rose* verhält sich eben so, nur dass aus der Mitte der zweyten secondären Rose einige Blätter hervorgekommen sind.

rechtfertigen werden), wie in den früher angeführten Fällen die Dignität des Stammes in Pedunculus direct durch die Metamorphose des Kelchs in Blätter gesteigert wurde.

C. Capitel.

Betrachtung der Missbildungen der zusammengesetzten Blumen und der ihnen zugehörigen Blümchen und ihrer Theile, in Beziehung auf die ganze Blume.

Die einzelnen Blumen der Pflanzen, deren Missbildungen bisher betrachtet wurden, scheinen in ihrer Entstehung und Entwicklung mehr unabhängig von einander zu seyn; jede für sich bildet ein mehr für sich geschlossenes Ganzes, dessen einzelne Organe untereinander in einem bestimmten Verhältnisse stehen, das sich durch Missbildung bey der einen Blume abändern kann, während es bey der andern unverändert bleibt, oder wenigstens nicht auf dieselbe Art sich verändert hat. Die verschiedenen zusammengesetzten Blumen einer Pflanze nun behaupten unter sich ohngefähr dasselbe Verhältniss, allein die sie componirenden Theile sind nicht blos einzelne Organe,

sondern mehr oder weniger vollkommene ganze Blümchen, die in Absicht auf Volumen, Form und Befruchtungsfunction in einer bestimmten Beziehung zu einander stehen, die um so inniger zu seyn scheint, je enger das Bindungsmittel ist, das sie vereinigt, und je mehr die Isolation der einzelnen Blümchen beschränkt ist, wie sich dies aus der Betrachtung des *Flos cimosus, umbellatus, aggregatus, compositus* ergibt. Unter diesen Beziehungen der einzelnen Blümchen untereinander und zu der ganzen Blume, lässt sich die in Absicht auf Volumen als die einfachste ansehen; sie spricht sich normal und abnorm aus

1) *in der grösseren Expansion der in der Peripherie befindlichen Blümchen bey einigen Umbelliferis, Cimosis, Aggregatis und Compositis.*

Schon bey den einfachen Blumen mit mehrblättrigen Corollen, deren Petala in mehrere Reihen gestellt sind, ist es ziemlich allgemeines Gesetz, dass die mehr in der Peripherie stehenden Petala expandirter sind, als die mehr nach innen gestellten. Dieses Gesetz bleibt nicht nur bey der Füllung derselben, sondern erscheint selbst noch deutlicher in dem wachsenden Volumen der Petalorum, von der Axe der Blume bis zu ihrer Peripherie, die grössere Zahl von Petalis mag nun durch blose Multiplication oder durch Metamorphose

der Staminum oder des Pistills entstanden seyn. — Es gilt nun aber nicht blos für die Organe *einer* Blume, sondern auch für die verschiedenen Blümchen *einer* zusammengesetzten Blume. So sind die in der Peripherie des Flos compositus gestellten Blümchen vieler Pflanzen (von denen zum Theil später insbesondere die Rede seyn wird) aus den Familien *Cichoraceae*, *Cinaracephalae* und *Corymbiferae J.*, ausgebreiteter und grösser, als die mehr gegen die Axe gestellten. Eben dies ist bey den *Scabiosen* aus der Familie der *Dipsacearum* der Fall, und bey ziemlich vielen *Umbelliferis* und *Caprifoliis*, bey *Hydrangea* aus der Familie der *Saxifragarum* scheint dieses Gesetz die Form der Blüthen in der Umbella oder Cyma zu beherrschen, indem oft die Blümchen im Umfange der einzelnen Umbellula, und noch mehr die gegen die Peripherie der ganzen Umbella gerichteten, und in noch höherem Grade die in die Peripherie der ganzen Umbella oder Cyma fallenden Blümchen an Volumen zugenommen haben. Selbst bey den einzelnen Blümchen vieler Umbelliferarum und Cymosarum und der Scabiosen ist dieses Gesetz wieder erkennbar, indem die Petala jedes einzelnen Blümchens, oder die Laciniae corollae der Blümchen bey Scabiosen, die gegen die Peripherie der ganzen zusammengesetzten Blume gerichtet sind, viel expandirter sind, als die gegen die Axe der ganzen Blume gekehrten. Mit dieser grösseren Expansion der Petalorum oder Laciniarum co-

rollae gegen die Peripherie der zusammengesetzten Blume ist nun öfters normal, oder bey abnormer Zunahme derselben eine beschränktere Ausbildung oder sogar Verschwinden der männlichen Geschlechtsorgane gegeben. Dies hat in vielen Fällen eine Steigerung der Entwicklung des Pistills zur Folge, und hie und da wird die Metamorphose der hermaphroditischen Blumen in weibliche vollkommen; in andern Fällen scheint dagegen mit der grössern Expansion der Corolle die Geschlechtsfunction völlig consumirt zu seyn, und es ist oft von der ursprünglich hermaphroditischen Blume nur noch ein Rudiment eines Pistills vorhanden *). Wenn umgekehrt die in der

*) Diese Art der Metamorphose, wobey die grössere Expansion der Corolle mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane, wenigstens ihrer Function nach, in umgekehrtem Verhältnisse steht, zeigt sich auch normal bey mehreren Pflanzen, z. B. der *Viola mirabilis*, die im Frühjahr aus der Wurzel sterile Blumen mit grosser Corolle, im Sommer dagegen kleine, aber fruchtbare, aus dem Stengel hervortreibt. Der Einfluss, den die verschiedene Lage der fruchtbaren und unfruchtbaren Blumen, und die verschiedene Jahreszeit, in der sie erscheinen, hiebey hat, ist nicht zu bestimmen, allein es ist namentlich auf das letztere Moment Rücksicht zu nehmen, da bey mehreren andern Pflanzen die Production der Blumenkrone zum Theil von äusseren Verhältnissen abzuhängen scheint. So bemerkt man auch bey *Viola odorata* und *canina*, dass sie im Frühjahr vollkommene, im Herbste kronenlose Blumen tragen, und nach *Giboin* (*Fragmente aus der Physiologie der Pflanzen*, 1803. p. 18.) hat z. B. bey *Glaux maritima* und *Campanula perfoliata* das Versetzen aus einem wärmern in ein kälteres Clima den Ver-

Mitte der zusammengesetzten Blume oder der Umbella oder Cyma stehenden Blümchen zuweilen geschlechtslos oder unfruchtbar sind, so scheint dies von der nothdürftigeren Entwicklung dieser Blümchen überhaupt abzuhängen, die ohngefähr, wie bey den gefüllten Blumen, mit der allmähligen Abnahme des Volumen von der Peripherie gegen den Mittelpunkt gegeben ist.

Die bey den *Umbelliferis* etwa vorkommenden hieher gehörigen Missbildungen sind wenig ausgezeichnet, und zunächst durch die bisher angeführten Conformations-Verhältnisse begründet; bey einigen *Cimosis* dagegen entwickeln sich daraus zum Theil etwas zusammengesetztere Missbildungen. Die Cyma unterscheidet sich darin von der Umbella, dass diese in der Regel mehrere partielle und wieder eine gemeinschaftliche oft etwas eckige Peripherie hat, die durch die Divergenz der Pedicellorum von einfachen Punkten ausgebildet wird, während die Cyma bey weniger bestimmter Anlagerung der Pedicellorum nur *eine* gemeinschaftliche, meist kreisförmige Peri-

lust der Corolle zur Folge, während umgekehrt die Blumen der *Cardamine impatiens* in dem wärmeren Clima von *Montpellier* Blumenblätter bekommen, deren sie in kälteren Gegenden entbehren. Welche Veränderungen in Absicht auf das Daseyn und die Function der Geschlechtstheile bey diesen sowohl, als bey den von *Linné* und *Willdenow* noch weiter angeführten Pflanzen das Daseyn oder den Mangel der Blumenkrone begleiten, ist mir nicht bekannt.

pherie hat. Tritt also eine mehrere Expansion der Corollen ein, so wird sie sich beynahe gleichförmig bey allen Corollen, die in der Peripherie oder in einerley Entfernung von ihr stehen, zeigen. Meistens ist jedoch das Volumen der Corollen, die in der Peripherie der Cyma selbst liegen, unverhältnissmässig gegen das der ihnen zunächst nach innen zu gestellten gewachsen, und zwar sind die Petala dieser Blüthen sich mehr gleich, als dies gewöhnlich bey den Umbelliferis der Fall ist, und meist sind diese Blümchen zugleich unfruchtbar. Die vorzugsweise Entwicklung der Corolle auf Kosten der Geschlechtsfunction, die sich bey einigen Cimosis blos in den Blumen im Radius der Cyma zeigt, dehnt sich nun abnorm auf einen grössern oder geringern Theil der übrigen Blumen, und oft auf alle aus, wie dies namentlich häufig bey *Viburnum opulus* der Fall ist. Es findet sich dann in diesen Blumen nur noch ein Rudiment eines Pistills, und mit dieser üppigen Entwicklung der Corolle tritt zugleich auch einige Unregelmässigkeit in der Zahl der Petalorum der einzelnen Blüthen ein, die häufig unter der normalen, und nur einigermaassen bisweilen durch Einschnitte oder Theilungen der einzelnen Petalorum ersetzt ist. Die Gestalt der ganzen Blume ist nun auch mehr oder weniger kuglicht geworden, eine Gestalt, die nothwendig entstehen musste, wenn mit Beybehaltung des nämlichen Blüthenstandes und ohne bedeutende Verlängerung der Pedicello-

rum die nun vergrösserten Blümchen an die Fläche gerathen sollten. Sie liegen bey dieser Form der Blume alle in der Peripherie, und man könnte eben so gut sagen, die Metamorphose der übrigen Blümchen zur Form der Blümchen des Umfanges sey eine Folge der Kugelform der Blume oder der Stellung der Blümchen in die Peripherie, als diese sey eine Folge jener Metamorphose. Letztere Annahme ist wohl dem sonst beobachteten Entwicklungsgange solcher Missbildungen angemessener, und es bildet sich nach und nach mit der Metamorphose mehrerer Blüthen auch die Kugelform der Blume mehr und mehr aus.

Die vielleicht in einer wechselsweisen ursachlichen Verbindung stehende Coëxistenz der Metamorphose des Kelchs in expandirte, den Petalis ähnliche Organe, und die mehr oder weniger vollendete Abolition oder wenigstens Sterilität der Geschlechtsorgane in den Blumen von *Hortensia* bedingt vielleicht die Kugelform dieser Blumen ebenfalls, indem hier derselbe Bildungstypus, wie bey *Viburnum opulus*, eintritt. An den *Hortensiablumen* findet man meistens in der Mitte der Cyma oder im Winkel der Pedicellorum noch unveränderte Blüthen, während die mit expandirten petaloidischen Organen versehenen Blüthen nicht einmal immer in der Axe eine Corolle und Stamina, die sich nicht weiter entwickeln, und ein meist noch unvollkommneres Pistill enthalten. Merkwürdig scheinen mir die Hortensiablumen schon durch die Metamorphose des Kelchs in

solche petaloidische Organe, und dann, dass der Kelch zugleich in Beziehung auf die ganze Blume die Dignität der expandirten Corollen des Viburnum erreicht hat.

2) *Metamorphose der Corolla tubulosa in eine Ligulata, und Vorherrschen der letztern Form in der Blume.*

Die *Corymbiferae J.* oder die Pflanzen aus der *Syngenesia superflua*, *frustranea* und *Necessaria L.* bieten drey ihnen eigenthümliche Abänderungen der Form der Blümchen der zusammengesetzten Blume dar, wodurch die sogenannte *multiplicatio per radium* oder *per discum* bedingt wird, die man als eine Art von Füllung der zusammengesetzten Blume ansehen kann. Am häufigsten ist die *multiplicatio per radium*, bey der nämlich die im Discus eines flos radiatus stehenden Blümchen mehr oder weniger die Form der Blümchen des Radius angenommen haben; eine Metamorphose, die durch die beginnende Entwicklung eines Radius bey *Tanacetum*, und die mehrere Entwicklung der Blumen der Peripherie von *Scabiosa* u. s. w gewissermaassen vorbereitet ist.

Zur Erläuterung des Ganges dieser Metamorphose im Allgemeinen mag die Beschreibung desselben bey einigen Pflanzen, namentlich bey *Tagetes erecta*, *Helianthus multiflorus*, *Aster sinensis*, und *Dahlia rosea* dienen. Als Anfang dieser Metamorphose lässt sich an den

Corollen der flosculorum discoideorum von *Tagetes* die Veränderung ansehen, dass ihre Laciniae tiefer getheilt und etwas ungleich werden (*Fig.* 23.), und insbesondere hat die der Peripherie der Blume zugekehrte Lacinia (*a*) ein grösseres Volumen erlangt. Bey der zweyten, dritten und vierten Stufe der Metamorphose der Corolle hat nun das Volumen derselben überhaupt, und insbesondere ihrer äussern Lacinia mehr zugenommen, und zugleich die Zahl der Lacinien um 1, 2, 3 abgenommen. Von den 3 Laciniis, die sich bey der dritten Stufe der Metamorphose (*Fig.* 24.) finden, sind oft die 2 der dritten grösseren Lacinia (*a*) entgegengesetzten an ihrer Basis vereinigt, und bey der vierten Stufe der Metamorphose sind endlich nur 2 Laciniae vorhanden, von denen die eine (*a*) die Form der Corollen des Radius beynahe völlig erreicht hat, die andere gleichsam als ein bloses oben abgerundetes Anhängsel ihr gegenüber oder zur Seite steht. Hat endlich das röhrenförmige Scheibenblümchen die fünfte Stufe der Metamorphose erreicht (*Fig.* 26.), so unterscheidet es sich von der normalen Form der Blümchen des Radius fast gar nicht mehr, und nur sein Volumen ist noch geringer, je mehr es von der Peripherie der Blume noch entfernt ist.

Auf die *Geschlechtsorgane* hat diese Metamorphose der Corolle nur bey der vierten oder fünften Stufe den Einfluss, dass zuweilen der Tubus antherarum getheilt, und hie und da eine Anthera weniger vorhanden ist; vielleicht

ist auch im Durchschnitt das Pistill, jedoch mehr seiner Function als seiner Form nach, mehr entwickelt; die durch Metamorphose entstandene Flosculi ligulati anderer Pflanzen, z. B. von *Oedera prolifera*, *Aster sinensis*, waren dagegen meist zu vollkommenen weiblichen Blümchen geworden.

Eine ähnliche Zunahme der Metamorphose der Corollen der Blümchen der Scheibe findet sich bey *Tagetes patula*, *Aster sinensis*, *Senecio elegans*, *Anthemis parthenoides*, *Zinnia multiflora*, *Dahlia rosea*, *Bellis perennis*, *Matricaria parthenium*, *Achillea ptarmica*, *Oedera prolifera*, *Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum coronarium*, *Chrysanthemum frutescens*; doch sind bey letztern die Nebenlaciniae sehr unbedeutend, und stellen meist sichtbar blos einen losgetrennten Theil der durch Metamorphose entstandenen Ligula vor, indem die Zahl der Laciniarum und die Zahl der Einschnitte der Ligula häufig sich zur normalen Zahl der Einschnitte oder Zähne der Ligula completiren.

Ein anderes Beyspiel, wobey die Discoidei bey ihrem allmähligen Uebergang in Ligulatos eine etwas andere Form annehmen, liefern die Blumen von *Helianthus annuus* und *Helianthus multiflorus*, deren Discoidei fruchtbare Hermaphroditen, und die Ligulati sterile weibliche Blümchen sind. Bey ihnen wird nämlich der Tubus des Flosculus discoideas (*Fig.* 27.) in der ersten Stufe der Metamorphose mehr oder weniger tief gleichsam ge-

spalten (*Fig.* 28.), und beynahe immer fehlt einer, bisweilen auch zwey der 5 Zähne, die den Limbus der röhrenförmigen Blume ausmachen; an den weiter nach aussen in der zweyten Stufe der Metamorphose stehenden Blümchen (*Fig.* 29.) fehlen 2 solcher Zähne, die noch übrigen Zähne sind aber jetzt viel tiefer eingeschnitten, und meistens geht die Spaltung des Tubus noch nicht ganz bis an seine Vereinigung mit dem Germen. — Die der Peripherie noch mehr genäherten Blümchen der Scheibe nähern sich der Form der Blümchen des Radius noch mehr durch die weniger tiefen Einschnitte an ihrem obern Rande und ihre flächere Expansion, bis sie endlich ganz die Form, nur nicht ganz die Grösse der Blümchen des Radius (*Fig.* 30.) erlangen, wo sodann meistens das Pistill fehlt, und auch die Stamina unvollkommen vorhanden sind. In den meisten Fällen fand ich jedoch die Metamorphose nicht so weit, sondern nur bis zu der zweyten Stufe vorgerückt, und der Uebergang vollends zu den unfruchtbaren Blümchen des Radius war also etwas unterbrochen.

In den beyden angeführten Beyspielen von *Tagetes* und *Helianthus* ist die *Färbung* der Blümchen der Scheibe und der des Umfanges gleich, nur etwa in Rücksicht auf Intensität verschieden, und selbst bey *Tagetes patula*, dessen Flosculi ligulati mehr oder weniger braungefärbt sind, kann die Metamorphose der röhrenförmigen Blümchen in zungenförmige

eben sowohl in Rücksicht auf Coloration, als in Rücksicht auf Form u. s. w. allmählig geschehen, da beyde Farben unter sich verwandt sind. — Bey einigen andern Pflanzen aus dieser Familie dagegen ist die Farbe der Blümchen der Scheibe und des Umfangs ganz verschieden; erstere sind meistens gelb, die Farbe der letztern aber ist bald weiss, roth oder blau in verschiedenen Graden der Intensität, violett, roth oder blau, oder violett mit weiss gestreift. Alle diese Verschiedenheiten in der Färbung der Blümchen des Umfanges finden sich bey einzelnen Varietäten des *Aster sinensis*, und ich wähle diese daher als Beyspiele zur Erläuterung dieses Moments, um so mehr, als einzelne derselben auch in anderer Hinsicht einige Eigenheiten zeigen. — Bey den Varietäten von Aster sinensis nämlich, deren flosculi radii weiss oder roth, oder weiss und roth gestreift sind, geschieht der Uebergang der flosculorum disci in ligulatos mehr allmählig, sowohl der Form als der Coloration nach. Mit dem Anfange der Metamorphose erscheint die Spitze der noch unvollständigen Ligula weiss oder roth gefärbt, und diese Farbe nimmt an Intensität, so wie an Ausdehnung zu, je mehr sich die Blümchen der Peripherie der Blume und der Form der Ligulatorum nähern, und die ursprünglich gelbe Färbung derselben wird immer mehr gegen ihre Basis zurückgedrängt, indem sie zugleich viel heller wird. — Dieses Ineinanderfliessen der gelben und weissen oder rothen

Farbe scheint zwar ohne eine wirkliche Mischung dieser Farben zu geschehen, indem man an keinem dieser durch Metamorphose entstandenen Blümchen eine Orangefarbe z. B. bemerkt, die aus der Mischung von roth und gelb entstanden wäre; aber sonderbar ist es denn doch, dass bey der Varietät des Aster sinensis mit blauem oder violettem Radius, wie auch bey Senecio elegans, der Uebergang der röhrenförmigen Blümchen in zungenförmige nicht durch so allmählige Nuançen der Form und Coloration geschieht; die röhrenförmigen Blümchen bilden eine mehr gesonderte gelbe Scheibe in der Mitte, und die ihnen zunächst stehenden Blümchen sind meistens durchaus von blauer oder violetter Farbe, wenn diese gleich etwas blasser ist, und diese Blümchen noch lange nicht die regelmässige Form der Ligulatorum erreicht haben. Ich kann der Frage: was etwa der Grund dieser mehreren Sonderung der Discoideorum und Ligulatorum bey dieser Varietät von Aster sinensis seyn möchte? blos die Bemerkung entgegenhalten, dass mit dem allmähligen Uebergange der gelben Discoideorum in weisse oder rothe Ligulatos die Bedingung zu Entstehung einer Farbe gegeben sey, die sonst häufig bey Blumen vorkommt, während durch den allmähligen Uebergang der gelben Discoideorum in blaue oder violette Ligulatos die Bedingung zu Entstehung der grünen Farbe gegeben wäre, die der Corolle beynahe fremd zu seyn scheint. Es erhellt dies daraus, dass die ursprünglich

grüne Farbe der Corolle mancher Blumen mit weiterer Entwicklung derselben in eine andere Farbe sich umwandelt; oder dass sie, z. B. bey *Rudbeckia laciniata*, in ihre beyden Factoren zerlegt wird, indem von den anfänglich beynahe gleich grün gefärbten Blümchen mit mehrerer Ausbildung die Discoidei sich dunkelblau färben, und dagegen die Blümchen im Umfange eine sattgelbe Farbe annehmen, endlich daraus, dass bis jetzt die Versuche einer grünen Färbung der Corolle durch künstliche Befruchtung gelber und blauer Blumen derselben Art, z. B. der Nelken, nie gelungen sind, und es wird damit einiger Einfluss der Coloration auf die Metamorphose in Absicht auf Form wahrscheinlich gemacht.

Bey dieser Metamorphose der Blümchen waren nun die Geschlechtstheile ebenfalls bisweilen unverändert, oder es fehlten einige Stamina, oder das Blümchen war zum blos weiblichen geworden.

Noch gibt es eine Form von Blumen des Aster sinensis, die hauptsächlich durch viel kleinere (meist blaue oder violette) flosculos radii ausgezeichnet sind. Von diesen Ligulatis sind bald mehrere bald wenigere Reihen vorhanden, die meistens einen durch Farbe ziemlich gesonderten Radius um die gelbe Scheibe bilden; doch gilt für diese Varietät im Ganzen das bey der Metamorphose der Discoideorum in die grösseren Ligulatos der vorher beschriebenen Varietäten Gesagte; nur sind

diese Blumen gleichsam nach einem verjüngten Maasstabe angelegt.

In den sogenannten gefüllten Blumen von *Dahlia rosea* fand ich die Metamorphose der Tubulosorum in Ligulatos bey den meisten verhältnissweise zu ihrem Standpunkte in der Nähe der unveränderten Tubulosorum, die noch in der Axe der Blume übrig waren, viel mehr vollendet, als bey den bisher angeführten Blumen. Wenn auch gleich die durch Metamorphose entstandenen Ligulati gegen die Axe hin immer mehr an Volumen abnehmen, und sie schmäler, noch weniger ausgebreitet oder auch wohl zusammengerollt und nicht bis auf die Basis getheilt waren, so wich denn doch die Form und die Beschaffenheit der Geschlechtsorgane sehr wenig von der der Ligulatorum in der Peripherie ab. Nur zunächst an den noch unveränderten Tubulosis fand sich eine kleine Anzahl von Blümchen, die durch das Geschlossenseyn und die weniger regelmässige Form und die blassrothe, zum Theil gelbe Farbe der Ligula, durch das Vorhandenseyn von 2 — 3 Staminibus und von einem Pistill mit getheiltem Stigma als Uebergangsstufen zwischen den Tubulosis und Ligulatis anzusehen waren. So weit die Blümchen die Form der Ligulatorum angenommen hatten, waren auch die ihnen zugehörigen Paleae bedeutend grösser geworden, so dass sie sich an den innern Kelch der ganzen Blume (der blos als die äusserste Reihe von Paleis anzusehen ist) anschlossen, wie die durch Metamorphose

entstandenen Flosculi ligulati an die Flosculos radii. Das Grössenverhältniss der Palearum nahm eben so allmählig gegen die Mitte der Blume ab; bey den zu den noch unveränderten Tubulosis gehörigen Paleis aber verminderte es sich schnell, so dass es dann mehr dem bey einfachen Blumen beobachtbaren entsprach, wiewohl freylich diese Blümchen überhaupt noch weniger entwickelt waren, so dass sich vielleicht dieser Abstand später ausgeglichen hätte.

Der Gang der Metamorphose der röhrenförmigen Blümchen in zungenförmige bey den übrigen Pflanzen dieser Familie stimmt im Allgemeinen mit dem in den 4 Beyspielen weiter auseinandergesetzten Gange zusammen; er nähert sich oft mehr dem einen oder dem andern. Die etwa bemerkbaren einzelnen Verschiedenheiten schienen mir zu unbedeutend, als dass ich sie hätte besonders beschreiben mögen, und die meisten sind wohl durch die angeführten Bemerkungen angedeutet; nur bey *Calendula officinalis* sind vielleicht wegen ihrer von der bey den bisher angeführten Pflanzen abweichenden Vertheilung der fruchtbaren Geschlechtsorgane einige Eigenthümlichkeiten eingetreten. Der Uebergang von den männlichen Blümchen in der Axe zu den weiblichen im Umfange ist übrigens dadurch erleichtert, dass normal schon zwischen sie Zwitterblümchen gestellt sind; bey Calendula officinalis ist zugleich die Form der Saamen der Discoideorum und Ligulatorum nicht so ver-

schieden, als bey einigen andern Arten dieses Geschlechts, und überdies gehen in den meisten Fällen vielleicht nur die Zwitterblümchen zur Form der Blümchen des Umfangs über, deren gegenseitiges Verhältniss gerade dasselbe beynahe ist, wie bey den Pflanzen aus der Syngenesia superflua *Linné's*.

3) *Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung in der zusammengesetzten Blume.*

In den bisher angeführten Beyspielen von Metamorphose der Blümchen der Scheibe war die *expandirte* Form der Blümchen des Radius gleichsam das Ziel, dem sie sich in verschiedenem Grade näherten. Die Metamorphose der Blümchen der Scheibe leidet aber öfters eine Abänderung dadurch, dass die normal vorhandenen Ligulati selbst einer Veränderung ihrer Form fähig sind, die zuweilen auch blos die normal vorhandenen Ligulatos trifft, so dass die Blümchen der Scheibe völlig unverändert dabey bleiben. In beyden Fällen ist, wenn man will, ein Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung, eine sogenannte *multiplicatio per discum* gegeben; diese ist aber

a) im einfachsten Fall blos hervorgebracht durch die *nicht vollendete Entwicklung der zungenförmigen Blümchen des Radius.* Nicht selten bemerkt man nämlich an Blumen der *Tagetes erecta*, dass die Blümchen des Radius statt der gewöhnlich zungen-

förmigen eine röhren- oder vielmehr trichterförmige Gestalt angenommen haben (*Fig.* 31.). Ihr Volumen ist dabey nicht verändert, und sie ragen daher weit über die unveränderten Blümchen der Scheibe hinans *). Der Rand der Mündung dieser trichterförmigen Blümchen ist entweder länglicht-rund, nur etwas ausgekerbt, oder auch mehr oder weniger deutlich stumpf-fünfeckig (*Fig.* 32.). Bey einigen nehmen diese Auskerbungen die Form kleiner Lappen an; oft ist die Röhre auf einer Seite abwärts mehr oder weniger tief gespalten, und es ist damit schon der Anfang zur Entstehung der gewöhnlichen expandirten Form des flosculus ligulatus gemacht, die jene trichterförmigen Blümchen beynahe vollkommen erlangen, wenn die Spaltung künstlich noch weiter nach unten fortgesetzt wird. In andern Blumen derselben Pflanze findet man bisweilen die beyden Seitenränder der Ligulatorum einwärts gebogen, und diese nähern sich dadurch eines Theils den zuvor beschriebenen trichterförmigen Blümchen des Radius, andern Theils dem Ansehen der noch nicht ganz entwickelten Ligulatorum, die nämlich in den erst sich öffnenden Blumen in einen engen Trichter zusammengerollt sind, und erst allmählig sich zu der gewöhnlichen expandirten Form entwickeln. Dieselbe Missbildung zei-

*) Vergl. *Weinmanns Kräuterbuch*, *Tab.* 961. *b.* und die Abbildung einer mutterkrautblättrigen *Goldblume* von *J. M. Hofmann* in den *Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 10. *Tab. IV. Fig.* 2.

gen auch öfters einzelne Blümchen des Radius von *Tagetes patula* und *Zinnia elegans*; doch fand ich sie nie alle, und selten in gleichem Grade verändert. Nur an wenigen Blümchen von Tagetes patula sah ich die trichterförmige Gestalt der Blümchen von Tagetes erecta vollkommen erhalten, die meisten waren schon auf einer Seite gespalten, und die der Zinnia elegans öfters an ihrer Mündung mit 2 oder 3 kleinen Läppchen versehen. Diese einfachen Erfahrungen bey Tagetes erecta u. s. w. berechtigen zu der Vermuthung, dass die angeführte Missbildung der Blümchen des Radius durch ein Verharren derselben der Form nach auf einer frühern Stufe ihrer Entwicklung bedingt sey, wenn sie gleich in Absicht auf Volumen gegen die normal beschaffenen Ligulatos nicht zurückgeblieben sind.

Andere mehr zusammengesetzte Beobachtungen werden diese Vermuthung noch wahrscheinlicher machen; ich begnüge mich indess, hier noch die merkwürdige, zunächst hieher gehörige Erfahrung, die *Desfontaines* zuerst an den Blumen von *Conyza chrysocomoides* machte, anzuführen. In ihrem natürlichem Standort auf dem Berge Atlas fand er die Blumen blos aus röhrenförmigen gelben Zwitterblümchen von der gewöhnlichen Form zusammengesetzt. Erst nachdem die Pflanzen einige Jahre im *Jardin des Plantes zu Paris* cultivirt worden waren, zeigte sich (wie dies auch *Persoon* in seiner *Synopsis* bemerkt) an ihren Blumen ein einfacher Radius von weissen, zum

Theil bläulichten Blümchen, die weit über die Blümchen der Scheibe emporragten, übrigens noch röhrenförmig, und nur an ihrer Spitze gelappt oder gespalten sind. Aus diesen Blümchen entwickeln sich allmählig vollkommen zungenförmige, durch eine leicht violette Färbung ausgezeichnete Blümchen, und in diesen sowohl als in jenen fehlen meist die Stamina; das Pistill fand ich aber immer vollkommen erhalten und mit einem zweytheiligen Stigma versehen. Man mag nun die Entstehung dieses Radius von unvollkommenen Ligulatis als eine unmittelbare oder als eine mittelbare durch Metamorphose einer Reihe von ursprünglichen Zwitterblümchen bedingte Folge der Cultur und des veränderten Clima's u. s. w. ansehen, so erhellt wenigstens, dass die Entwicklung dieser Blümchen mit der tubulosen Form begonnen habe *). Da nun sonst die Blümchen der Scheibe der Metamorphose in Ligulatos fähig sind, so lässt sich erwarten, dass diese Metamorphose nicht blos auf die unter Nr. 2. S. 168. beschriebene Art erfolge, sondern die Meta-

*) Die Entwicklung eines durch Form und Farbe der Blümchen ausgezeichneten Radius bey dieser *Conyza* entspricht den oben (S. 163. Note) angeführten Beyspielen von Entwicklung einer Corolle unter gewissen Verhältnissen. Die Bedingungen, unter denen das *Verschwinden des Radius* bey manchen Pflanzen, z. B. *Anthemis, Coreopsis,* erfolgt, sind mir unbekannt, auch habe ich noch keine solche Blumen zu untersuchen Gelegenheit gehabt, und ich begnüge mich daher, diese Erfahrung hier gelegentlich angeführt zu haben.

morphose gleichsam auf einer niederern Stufe stehen bleiben könne, auf der die normal vorhandenen Ligulati des Radius selbst, wie in den angeführten Beyspielen von Tagetes erecta, bisweilen verharren, und es ist damit

b) *das Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung in der Blume mit unvollkommener Metamorphose der Tubulosorum in Ligulatos* gegeben. Dieses Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung ist nun aber

α) mehr *bedingt durch die ursprüngliche Form der Discoideorum*, die bey ihrer Metamorphose noch ziemlich erhalten ist, ohnerachtet sie in Absicht auf Volumen und Färbung den *Ligulatis* genähert sind. Diese beschränkte Metamorphose lässt sich hie und da bey *Bellis perennis* und *Chrysanthemum indicum*, am deutlichsten aber bey vielen Blumen von *Aster sinensis* nachweisen. Bey allen Varietäten desselben, die die verschiedene Färbung des Radius bezeichnet, fand ich nämlich häufig die meisten Discoideos bedeutend, und zwar in zunehmendem Maasse von der Axe bis zur Peripherie, grösser geworden; sie hatten zugleich eine mit der Farbe der noch übrigen Ligulatorum übereinstimmende, nur etwas blässere Farbe erhalten, die aber auch gegen die Peripherie der Blume hin meist an Intensität zunahm; ihre ursprüngliche (gelbe) Farbe war mehr gegen ihre Basis zurückgedrängt. Dabey hatten denn aber doch diese Blümchen (*Fig.* 33.) ihre ursprüngliche röh-

renförmige Gestalt behalten, höchstens waren die Zähne an der Mündung der Röhre tiefer geworden, und hie und da fehlte auch wohl einer derselben. Zwischen diesen Blümchen und den unveränderten Ligulatis im Radius fanden sich denn auch noch manche Blümchen (*Fig.* 34.), die den Ligulatis durch Spaltung der Röhre an ihrer Spitze mehr genähert waren, auf denen sich übrigens doch häufig noch die 5 Zähne, die den Discoideis eigen sind, erkennen liessen. Die zungenförmigen Blümchen des Radius waren dabey in der Regel der Form und Zahl nach unverändert, und das Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung in der Blume ist also beschränkt, aber dennoch nicht zu misskennen, da die Metamorphose der Discoideorum in Ligulatos nicht auf die gewöhnliche Art erfolgt, sondern durch die ursprüngliche tubulose Form derselben bedingt ist. In andern Fällen dagegen findet

β) ein mehr *allgemeines Vorherrschen der röhrenförmigen Bildung* statt, indem theils die Blümchen des Radius nicht ganz entwickelt, und also röhren- oder trichterförmig geblieben sind, theils eine grössere oder geringere Anzahl der Discoideorum eine durch die unvollkommene Entwicklung der Ligulatorum beschränkte Metamorphose erfahren haben. Bey *Tagetes erecta* *) findet man nämlich häufig nicht blos die normal vorhandenen Ligulatos trichterför-

*) Vergl. die Abbildungen von *Weinmann* l. c. *Tab.* 961. *d.* und von *Mikan.*

mig gebildet, sondern oft hat eine nicht unbedeutende Zahl der Discoideorum eben diese Form angenommen, wenn sich gleich auch neben diesen einzelne Discoidei finden mögen, die sich der Form der Ligulatorum auf die oben unter Nr. 2. angeführte Art genähert haben. — Dieselbe Eigenthümlichkeit in der Metamorphose der Discoideorum zeigt sich jedoch nur an einzelnen Discoideis bey *Tagetes patula*, sehr auffallend dagegen bey *Chrysanthemum indicum*, *Bellis perennis* und *Aster sinensis*. In einigen Blumen des letztern bildeten die Blümchen des Radius alle geschlossene, nur an ihrer Spitze offene Röhren (*Fig.* 35.), die sich in 2, 3 bis 4 kleine Zähne endigten. Ausser diesen fanden sich aber noch viele Discoidei in eben solche, nur kleinere, Röhren verwandelt; andere wenige (*Fig.* 36.) waren an einer Seite mehr oder weniger tief gespalten, und zeigten damit schon mehrere Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Ligulatis, die durch künstliche Spaltung einer solchen Röhre ebenfalls erhalten werden konnte (*Fig.* 37.).

Die Form dieser Röhren lässt sich nun, wie mir scheint, ziemlich leicht aus der oben S. 180. beschriebenen partiellen Metamorphose der Discoideorum entwickeln. Wächst nämlich ein solches Blümchen *Fig.* 33. noch mehr in die Länge, und verlieren sich zugleich, wie dies sonst bey der Metamorphose der Discoideorum in Ligulatos der Fall ist, ein Paar Zähne, so muss sich die Röhre nach oben verengern, und nur eine kleine Oeffnung an ihrer Spitze übrig

bleiben (*Fig.* 55.), und es bedarf dann nur der Spaltung der Röhre, um die Bildung des zungenförmigen Blümchens (*Fig.* 57.) zu vollenden. Vielleicht ist dies selbst der Weg, auf dem diese Bildung überhaupt erfolgt, es scheint wenigstens, es lasse sich die oben unter Nr. 2. angeführte Art der Metamorphose, zum Theil hierauf reduciren. Wenn jedoch auch dies der Fall wäre, so erhellt aus den angeführten Erfahrungen, dass in einem Fall, wie bey den unter Nr. 2. angeführten Beyspielen, die Metamorphose der Discoideorum in Ligulatos mehr direct erfolge, während im andern Fall, wie in den unter Nr. 3. angeführten Beyspielen, die Metamorphose bald durch die ursprüngliche Form der Discoideorum, bald durch die nicht vollendete Entwicklung der Blümchen des Radius beschränkt ist. Es erfolgt daher auch die sonst damit gegebene Veränderung der Geschlechtsorgane später, als bey der directen Metamorphose. Die directe und beschränkte Metamorphose können indess wohl zugleich in einer Blume statt finden, da beyden einerley Tendenz, nämlich die vermehrte Entwicklung des Radius oder eine Steigerung der peripherischen Entwicklung der Blume, zu Grunde liegt.

Dieser Auseinandersetzung zufolge scheinen mir die Ausdrücke: *multiplicatio per radium*, und *multiplicatio per discum*, nicht ganz bezeichnend zu seyn. Der Ausdruck: *multiplicatio per discum*, fällt eigentlich ganz weg, sofern die Blümchen des Radius meines Wissens nie durch unveränderte Blümchen der

Scheibe verdrängt werden, indem alle Füllung der zusammengesetzten Blumen durch Vermehrung des Radius auf Kosten des Umfanges der Scheibe, oder durch Metamorphose von Discoideis erfolgt *). Der Ausdruck: *multiplicatio per radium*, mag daher immerhin beybehalten werden, der dann noch in den einzelnen Fällen etwa auf folgende Art näher bestimmt werden müsste:

1) Die unter Nr. 2. angeführte Art der Metamorphose könnte *multiplicatio per radium directa* heissen.

2) Bey der unter Nr. 3. a. bemerkten Veränderung ist keine *multiplicatio radii* nothwendig gegeben, und sie würde daher blos durch *flos flosculis radii tubiformibus* bezeichnet werden können.

*) Am ehesten noch wäre dieser Ausdruck bey der sogenannten gefüllten Blumen von *Bellis perennis* gestattet, indem in diesen oft beynahe alle Blümchen der Scheibe und des Radius eine mehr übereinstimmende Form erhalten haben, die sich der der Discoideorum mehr, als bey irgend einer der übrigen angeführten Pflanzen, nähert; und es nehmen überdies daher alle Blümchen beynahe in einer mehr stetigen Proportion in Absicht auf Grösse, Intension der Farbe von der Axe gegen die Peripherie zu, während bey den übrigen Pflanzen die durch Metamorphose veränderten und die noch unveränderten Discoidei deutlich von einander gesondert sind; indess ist denn doch die eben gemachte allgemeine Bemerkung auch auf die Blumen von Bellis vollkommen anwendbar, und der darauf gegründete Ausspruch leidet daher dadurch keine wesentliche Beschränkung.

3) Die bez *Aster sinensis* unter Nr. 3. b. α. bemerkte Veränderung der Discoideorum würde der Ausdruck: *Metamorphosis discoideorum determinata radio integro;* und

4) die unter Nr. 3. b. β. bemerkte Veränderung würde der Ausdruck: *metamorphosis discoideorum determinata flosculis radii tubiformibus*, oder *multiplicatio per radium flosculis tubiformibus*, bezeichnen.

4) *Entstehung von mehreren Analogis der ganzen (zusammengesetzten) Blume innerhalb desselben Kelchs, und Gradation zur Entstehung mehrerer abgesonderten Blumen aus demselben Pedunculus.*

Früher wurde bemerkt, dass bey den einfachen (nicht zusammengesetzten) Blumen, die durch blose Multiplication oder durch Metamorphose entstandenen Organe in Absicht auf Anlagerung u. s. w. den normal vorhandenen folgen, und dass oft sogar, wie bey den proliferirenden Blumen überhaupt, und bey den Nelken und Alcea rosea insbesondere, diese überzähligen Organe auf eine eigene Art sich gleichsam zu mehreren geschlossenen Analogis der ganzen primitiven Blume vereinigen. Auf ähnliche Art scheint bey den zusammengesetzten Blumen durch die Production einer grösseren Anzahl von Blümchen, oder vielleicht auch ohne

diese, durch die Metamorphose einzelner Blümchen aus Tubulosis in Ligulatos die Entstehung mehrerer Analogorum der ganzen Blume eingeleitet zu werden. Mit der mehreren Ausbildung dieser Analogorum der ganzen Blume scheint denn zugleich eine Tendenz zur Trennung derselben von einander eingetreten zu seyn, deren verschiedene Grade sich in einzelnen Beyspielen darlegen. Es muss voraus noch erinnert werden, dass wenn gleich die Zahl der Ligulatorum bey vielen zusammengesetzten Blumen mehr bestimmt ist, sie denn öfters auch variire, wenn gleich nicht in dem Grade, als die Zahl der Blümchen der Scheibe.

Die Entwicklung nun von solchen Analogis aus einer Blume scheint, nach Beobachtungen, an den Blumen von *Tagetes erecta*, *Chrysanthemum grandiflorum*, *Chrysanthemum frutescens*, *Zinnia verticillata*, *Bellis perennis*, *Oedera prolifera*, *Leontodon taraxacum* und *Cyanus moschatus* (*Acta Helvet. Vol. II.*) auf folgende Art zu geschehen: Der erste Schritt dazu ist die Ausdehnung der gewöhnlich runden Blume mehr nach einer Richtung, der vorige Mittelpunkt *Fig.* 38. *a* wird nun zu einer Linie *b c*, von der aus die Entwicklung der Blümchen nach allen Seiten gleichförmig zunimmt, und die ursprünglich zirkelförmige Peripherie der Blume (*b m n c h g*) stellt mehr oder minder regelmässig eine Ellipse (*d l m n o e i h g f*) dar, die mit einer zusammenhängenden Reihe von Ligulatis besetzt ist. Dies ist auch noch der Fall, wenn schon die Blümchen

in ihrer Stellung und in der Folge ihrer Entwicklung mehr auf die beyden Centra der Ellipse *b* und *c* sich zu beziehen scheinen. — Wächst nun aber die Beziehung der einzelnen Blümchen gegen diese beyden Mittelpunkte, so erfolgt auch eine gradweise Annäherung der Peripherie der Ellipse zu der Peripherie zweyer Zirkel, die sich innerhalb derselben beschreiben lassen. Es entsteht nämlich ohngefähr in der Mitte der beyden längeren Bögen der Ellipse eine Einkerbung *m n p* und *g k h*, die ebenfalls mit Ligulatis besetzt ist, und indem diese allmählig tiefer wird (nach der Richtung *l a*, *o a*, *f a* und *i a*, oder auch von *n p a k h* und von *m p a k g*), so bilden sich auch in gleichem Grade, zumal da auch der Kelch und das Receptaculum zu beyden Seiten eine Furche bekommen, die beyden Analoga der ganzen Blume mehr und mehr aus, die oft nur noch in der Axe zwischen beyden Centris bey *a* durch eine mehr oder weniger breite Brücke von Tubulosis vereinigt sind. Wird nun aber auch diese bey fortschreitender Entwicklung durchbrochen, so bleibt nur noch die Trennung des Receptaculum und des Kelchs übrig, und der letzte Schritt zur Production von 2 völlig abgesonderten Blumen an der Spitze des Pedunculus ist vorbereitet. In letzterem Falle sitzt nun oft, wie ich unter andern bey *Chrysanthemum frutescens* beobachtete, die eine Blume etwas seitlich am Pedunculus, oder beyde Blumen sitzen dicht neben einander, wie in einem Beyspiel von

Leontodon taraxacum, das *Rudolphi* (*Pflanzen-Anatomie*, p. 139.) anführt, oder der Stengel theilt sich auch wohl mehr oder weniger (wie dies *Rudolphi* ebenfalls bey *Leontodon taraxacum* beobachtete), und diese Abnormität reiht sich somit am Ende wieder an eine Abnormität des Stammes an, und diese letzte Stufe kommt daher auch bey mehreren Pflanzen vor, bey denen die Gradation ihrer Entstehung nicht so wie bey den genannten Pflanzen in einzelnen Beyspielen sich nachweisen lässt. — Auf gleiche Art, wie hier für die Entstehung von *zwey* abgesonderten Blumen bemerkt wurde, wiederholt sich nun diese Trennung mehrmals in verschiedenem Grade bey einer und derselben Blume, und es entstehen daraus oft *mehrere* (bis zu 7) Analoga der ganzen Blume *), wie ich dies namentlich

*) Die *Fig.* 39. stellt eine unvollkommene Trennung einer Blume von *Chrysanthemum frutescens* in *zwey* Analoga der ganzen Blume vor, indem die Einkerbungen auf beyden Seiten nicht sehr tief, aber die Absonderung beyder Hälften durch die zwischen sie gestellten Ligulatos angedeutet ist, von denen einige vermöge ihrer Stellung dem einen, andere dem andern Analogon der Blume anzugehören scheinen. — Die *Fig.* 40. zeigt den Durchschnitt von drey Analogis der ganzen Blume von *Chrysanthemum frutescens*, die innerhalb eines Kelches eingeschlossen waren, und deren innere Umrisse durch die innerhalb des (gemeinschaftlichen) Umkreises gezogenen Linien angedeutet sind, die so wie dieser selbst mit Ligulatis besetzt waren. Die Stellung der Ligulatorum des gemeinschaftlichen Umkreises scheint selbst an verschiedenen Stellen etwas modificirt, gleichsam zu mehrerer Vollendung der partiellen Umrisse der einzelnen Analogorum der Blume.

bey *Chrysanthemum frutescens*, *Zinnia verticillata*, *Bellis perennis* bemerkte. Mit Vermehrung der Zahl dieser Analogorum der ganzen Blume innerhalb eines gemeinschaftlichen Kelchs nimmt nun freylich in der Regel die Ausbildung der einzelnen ab, und oft sind sie nur durch den Stand der Tubulosorum und Ligulatorum angedeutet, und ihre Entstehung ist daher nicht wie bey *Leontodon taraxacum*, dessen Blümchen alle gleichartig sind, blos in der vermehrten Anzahl der Blümchen überhaupt zu suchen, da die grössere Zahl der Analogorum der ganzen Blume nicht in geradem Verhältnisse mit der Zahlvermehrung der Blümchen zu stehen scheint, sondern jene wird wahrscheinlich eingeleitet durch die Production von einzelnen Ligulatis oder durch die Metamorphose einzelner Tubulosorum in Ligulatos. Wie nämlich sonst die Metamorphose zur Form der Ligulatorum vom Centrum aus gegen die Peripherie allmählig zunimmt, und damit die Blümchen des Radius gleichsam der Typus der Bildung für die ganze Blume werden, so wird hier durch die Entstehung von Ligulatis oder durch die vollendete Metamorphose einzelner Tubulosorum in Ligulatos zuerst gleichsam die Peripherie für ein Analogon der Blume gegeben, und vielleicht bedingt dann dieselbe Ursache, die der Metamorphose dieser Tubulosorum in Ligulatos zu Grunde liegt, zugleich auch die Stellung dieser in einer mehr oder weniger vollkommenen kreisförmigen Linie, und je

mehr diese als die normale Peripherie der ganzen Blume durch die entstandenen Ligulatos verzeichnet ist, desto vollkommener erscheint nun auch das so entstandene Analogon der ganzen Blume.

Andere Arten der Entwicklung mehrerer Analogorum der ganzen Blume innerhalb eines gemeinschaftlichen Kelchs scheinen beynahe dieser Familie fremd zu seyn, ich fand wenigstens nur einmal in einer Blume von *Tagetes patula* den Anfang zur Entwicklung einer secondären Blume in der Mitte der ursprünglichen Blume gemacht, so wie dies bey den gefüllten (nicht zusammengesetzten) Blumen der früher erwähnten Pflanzen vorkommt. Der Radius der Blume nämlich bestand aus 8 Ligulatis, die einen Gürtel von unveränderten röhrenförmigen Zwitterblümchen umgaben. In der Axe der Blume befanden sich 6 zungenförmige weibliche Blümchen, die kleiner als die des Radius, aber sonst vollkommen gebildet waren. In ihrer Mitte und von der Spitze des Receptaculum *a b Fig.* 41. erhob sich ein zoll-langer grünlich gefärbter Tubus *Fig.* 41. *a*, dessen Spitze sich in 7 Zähne endigte, von denen 2 weniger ausgebildet, die 5 übrigen aber sehr scharf abgeschnitten waren, und sich abwärts in 5 deutliche Erhöhungen des Tubus verloren. Ohngefähr etwas über der Mitte des Tubus bemerkte man 5 gelblichte, mehr durchsichtige Fleckchen (die in der 42. *Fig.* welche den Tubus und das Receptaculum aufgeschnitten vorstellt, bey *e* durch punctirte

Linien angezeigt sind), die ich beynahe geneigt wäre, als Spuren von Antheren anzusehen, wie denn überhaupt der Tubus so deutlich die Bildung eines röhrenförmigen Scheibenblümchens an sich trägt, dass man kaum zweifeln kann, dass er durch weitere Entwicklung oder Metamorphose eines solchen entstanden sey. Die Bildung desselben lässt sich indess durch keine analogen Beyspiele erläutern, aber merkwürdig scheint mir diese Missbildung, einmal als eine ungewöhnliche Art der Entwicklung einer secondären Blume (die dem ersten Grade von Proliferation in andern Blumen einigermaassen entspricht), die jedoch ebenfalls mit der Entstehung von Ligulatis begann, deren Einfluss auf die Entwicklung von mehreren Analogis der ganzen Blume eine weitere Bestätigung erhält durch die Erfahrungen von

5) *Entstehung ganzer Blumen an der Stelle einzelner Blümchen des Radius*,

denen einige analoge Erfahrungen bey *Scabiosa* und einigen *Umbelliferis* zur Seite stehen.

Einigermaassen bereitet dazu der Bau einiger Pflanzen aus dieser Familie, z. B. einer Species von *Anthemis* und *Scabiosa* vor, denen man eben desswegen den specifischen Namen *prolifera* gegeben hat. Bey diesen Pflanzen entspringen die kleineren Pedunculi, durch welche die Blume das Ansehen einer proliferiren-

den erhält, zunächst unterhalb derselben; bey den abnorm aber wirklich proliferirenden Blumen entspringen die neuen Pedicelli innerhalb des Kelchs der primitiven Blume, und zwar meist, wie es scheint, im Radius derselben, und vielleicht liegt darin der Grund, dass die durch Proliferation entstandenen Blumen meist blos zungenförmige Blümchen tragen, wenn sie gleich sonst, ihr bedeutend kleineres Volumen abgerechnet, vollkommen gebildet sind. In mehreren Fällen ist jedoch bemerkt, dass auch in der Hauptblume die röhrenförmigen Blümchen verschwunden gewesen seyen, wo sodann das ausschliessliche Vorkommen von flosculis ligulatis in den secondären Blumen um so eher zu erwarten war*). Diese Art der Proliferation ist schon öfters bey *Bellis perennis*, und vielleicht auch bey *Calendula officinalis* **) beobachtet worden; seltener scheint sie bey *Anthemis*, *Hieracium* ***), und *Lactuca* ****) vorzukommen. Den bisher angeführten Beschreibungen fehlt es aber durchaus an der nöthigen Genauigkeit, namentlich an der Angabe der Zahl der zungenförmigen

*) Vergl. die Zeichnung einer proliferirenden *Chamilla* von *Hill* l. c. — und die einer Blume von *Bellis perennis* von *Mikan*, die sich durch ihre Grösse auszeichnete, und aus deren Radius 47 Blumen, die blos zungenförmige Blümchen trugen, entstanden waren.

**) *Museum des Wundervollen, II. Bd. p.* 504.

***) *Usteri's Annalen der Botanik, I. Bd.* 3*tes St. p.* 5.

****) *Erxleben phys. chem. Abhandlungen, I. Bd. p.* 348.

Blümchen im Umfange der Hauptblume, die mit den Pedicellis der secondären Blumen in einer Reihe standen, um der Annahme, dass diese der Metamorphose jener ihr Daseyn verdanken, einen bestimmten Grad von Wahrscheinlichkeit geben zu können. Eben so wenig reichen dazu die Beobachtungen an *Scabiosa purpurea* hin; hingegen die analoge Beobachtung an *Daucus carota*, die *Mikan* bemerkte, und die ich selbst auch wiederholen konnte, vielleicht auch die von *Willdenow* an *Heracleum spondylium* gemachte Beobachtung, dass öfters statt der einfachen Blümchen in der Peripherie der Blume kleine Dolden auf längeren Stielen sich erheben, sprechen denn doch wirklich für die Production einer kleinen Dolde durch Metamorphose einer einzelnen Blume der grösseren Dolde, die sich dann wieder an die früher erwähnten Beyspiele von proliferirenden Blumen, und an die später zu erwähnende Erfahrung von Proliferation an einem *Allium viviparum* anreihte. Auch scheint mir folgende Beobachtung an einem *Apium petroselinum* diese Ansicht zu bewahrscheinlichen. Ein Pedicellus der Hauptdolde nämlich, an der die Blümchen der übrigen Umbellularum bereits schon länger verblüht hatten, war bedeutend dicker, als die übrigen Pedicelli der Dolde, so dass er als Fortsetzung des Stiels der Hauptdolde angesehen werden konnte; allein wenn er auch mehr gerade in die Höhe gerichtet war, so war er denn doch dem Stiel der Hauptdolde nicht ge-

rade continuirt, und ging seitlich von dem Mittelpunkte derselben ab, wie die Pedicelli der übrigen kleinen Dolden; er war übrigens in allem vollkommen den tiefer unten an dem Zweige stehenden kleineren Blüthenzweigchen ähnlich, an seiner Basis nämlich mit einem jedoch einfachen Involucro versehen, in der Mitte seiner Länge ohngefähr waren 2 noch ziemlich unentwickelte ebenfalls mit Involucris versehene kleine Dolden, an der Spitze aber eine gerade in Blüthe stehende Dolde, die in Grösse den Dolden an der Spitze der tiefer stehenden Zweige entsprach, die eben so wie jene in Blüthe waren. Es scheint hier also an die Stelle einer ganzen Umbellula ein kleinerer Zweig getreten zu seyn, und es lässt sich auch hier eine Metamorphose, und zwar der ganzen Umbellula zu Grunde liegend annehmen, da sich die Entstehung eines Zweigs zur Entstehung einer Umbellula ohngefähr eben so verhält, wie die Metamorphose einer ganzen Umbellula zur Metamorphose eines einzelnen Blümchens. — Zwar könnte man einigen Einwurf gegen diese Entstehungsart der secondären Blumen daher nehmen, dass (einer Abbildung in *Besslers Hortus Eystettensis* zufolge) die Blumen von *Bellis perennis* (wie normal die der *Anthemis prolifera* z. B.) das Ansehen von proliferirenden bekommen können, indem unterhalb derselben mehrere kleinere Blumen tragende Pedicelli von dem Hauptstiel abgehen, wornach die Production von Pedicellis innerhalb des Kelchs wohl auch

ohne Metamorphose erfolgen könnte. Ferner könnte man dagegen die Erfahrung des *Acoluthus* *) anführen, der an einer *Calendulapflanze* **), die geblüht und den Winter über sich erhalten hatte, im folgenden Jahre im Umkreise einer solchen vorjährigen Blume, die reife Saamen trug, 9 kleinere Blumen beobachtete, die blos aus Flosculis ligulatis zusammengesetzt waren; auch bemerkt *Desvaux* (*Journal de Botanique, Tom. II.*), dass sich am Rande des allgemeinen Kelchs nicht selten neue Zweige entwickeln, so dass also der Grund der Entstehung von neuen Zweigen in der eigenthümlichen Beschaffenheit des Receptaculum und seiner fortdauernden thätigen Verbindung mit der übrigen Pflanze zu suchen wäre. Dies mag denn nun allerdings in den genannten Beyspielen von *Calendula* der Fall seyn, die den proliferirenden Früchten vergleichbar sind, doch erscheinen sie mehr als die ersten Stufen zur wirklichen Proliferation durch Metamorphose, die sich unmittelbar an die sogenannten proliferirenden Blumen von *Anthemis prolifera* u. s. w. anschliessen.

Auf der andern Seite ist darin, dass die neuen Zweige alle gerade am Rande des Kelches erscheinen, die Abhängigkeit dieser Missbildung von dem ursprünglichen Entwicklungstypus der Blume auffallend, und es ist also

*) *Acta Acad. Nat. Cur. Vol. X. p.* 208.

**) Hieher gehört wahrscheinlich auch die Abbildung einer *Calendula prolifera* bey *Weinmann l. c. Tab.* 284. *b.*

wohl anzunehmen, dass *der Proliferation während der Florescenz der Blume* die Metamorphose eines Blümchens des Radius zum Grunde liege, um so mehr, da gerade alle Fälle von Proliferation bey Blumen beobachtet wurden, deren Radius entweder mit Zwitterblümchen oder mit fruchtbaren weiblichen Blümchen besetzt ist, bey denen die Metamorphose des Pistills, wie bey vielen andern Blumen die Proliferation bedingen kann, und da bey den Umbelliferen die kleine Dolde bestimmt die Stelle eines einzelnen Blümchens einnimmt.

D. Capitel.

Missbildungen der Früchte.

Von den bisher erwähnten (S. 76. kurz zusammengestellten) Missbildungen des Pistills waren die meisten mit der Entwicklung der übrigen Blume schon eingetreten, oder es war wenigstens die Anlage dazu gegeben, die sich dann nur während der Dauer oder auch nach dem Verwelken der Blume noch mehr ausbildete, und es findet also bey ihnen meist eine vielfache Beziehung zu der übrigen Blume statt. Diese fällt nun bey den jetzt zu betrachtenden Missbildungen des Pistills ganz weg, oder sie kann hier wenigstens nicht besonders

berücksichtigt werden, da diese Missbildnngen erst nach dem Verwelken der Blume erfolgten, oder beobachtet wurden, so dass über die etwa dadurch früher veranlassten Veränderungen der übrigen Organe der Blume nicht entschieden werden kann, und es beschäftigen uns also jetzt die Missbildungen der einzelnen Früchte und ihrer Theile, die Verhältnisse mehrerer Früchte gegeneinander, und die Entwicklungen, deren die Früchte und ihre Theile fähig sind.

A. Missbildungen einzelner Früchte und ihrer Theile).*

1) *Missbildungen des Pericarpiums.*

a) Im Aeussern erfährt es Abänderungen vom normalen Zustande in Rücksicht auf Gestalt, Grösse, Farbe, Geruch, Geschmack u. s. w. Beyspiele geben die Früchte von *Pyrus*, *Prunus*, *Amygdalus*, *Artocarpus*, *Mangifera*, *Cambogia*, *Gorcinia*, *Fragaria*, *Rubus*, *Ribes*, *Citrus*, *Solanum* u. s. w. Es scheint, dass diese verschiedenen Abänderungen häufiger seyen bey Früchten, deren Pe-

*) Den grössern Theil der hieher gehörigen Beobachtungen verdanke ich Hrn. Dr. *Gärtner*. Da sie indess vielleicht der Gegenstand seiner eigenen Bearbeitung werden dürften, so begnügte ich mich, sie hier kurz anzuführen, und blos die mir eigenthümlichen Beobachtungen genauer zu beschreiben.

ricarpien normal schon sehr entwickelt sind, wie z. B. bey den Obstarten. Sofern uns hier insbesondere die *Gestalt* interessirt, so führe ich einige Abänderungen derselben, die durch *Theilung* derselben erfolgten, an. Ein Beyspiel einer solchen Frucht von *Solanum lycopersicum*, die mehr länglicht und durch ziemlich tiefe Einschnitte gleichsam in mehrere Lappen getheilt scheint, findet sich mit einer Abbildung in dem *II. Band* der *Actor. Helvet. p.* 8. wo indess über den innern Bau dieser Missbildung keine Aufklärung gegeben wird.

Auf ähnliche Art theilen sich häufig die *Citronen* an ihrer Spitze in mehrere kegelförmige Abtheilungen, deren jede als die Fortsetzung von einem oder mehreren Loculamenten der Frucht erscheint, deren unterer Theil die gewöhnliche Gestalt beybehalten hat *). Die fingerförmigen Abtheilungen sind nun ebenfalls mit der gelben Rinde, wie die übrige Frucht, bedeckt, und sie bestehen sehr häufig blos aus den zweyerley Rinden, indem die Loculamente sich selten hoch in sie zu erstrecken scheinen. Diese Citronen gleichen, die Form der Frucht selbst ausgenommen, beynahe vollkommen den von *Gärtner*, *dem Sohn*, in der Fortsetzung des Werks über *Carpologie*, *Tab.* 185. abgebildeten Früchten von *Sarcodactylis*

*) Hieher gehört wahrscheinlich die Beobachtung von *J. M. Fehr*, *de Citrio manuformi*, in den *Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. I. Ann.* 9. *deutsche Uebers. p.* 22. — ferner die von *Schröck*, *ibid. Dec. II. Ann.* 2. *p.* 28.

helicterioides, nur dass bey letzteren die Entstehung der Abtheilungen an der Spitze durch die tiefen Rinnen, die von der Basis der Frucht an die Loculamente etwas absondern, mehr vorbereitet ist. Der Umstand, dass die Abtheilungen überall, wo sie ganz frey stehen, mit der gelben Rinde bedeckt sind, ist insofern merkwürdig, als in der früher S. 22. Note angeführten Missbildung eines Kolbens von *Zea Mays* die kleineren Kölbchen nur erst gegen ihre freye Spitze ringsum mit Saamen bedeckt waren, gleichsam als ob beyde Erscheinungen durch einerley Ursache, vielleicht die Einwirkung des Lichts, bedingt wären.

b) *Im Innern.*

α) Die *Vermehrung der Loculamente* über die normale Zahl ist äusserst selten, und wenn sie ja vorkommt, so scheint sie mehr durch Verwachsung mehrerer Pericarpien in Eine Frucht veranlasst; nur bey *Juglans regia* beobachtete ich nicht selten ein dreytheiliges Putamen, wobey denn zugleich 5—6 Lappen der Cotyledonen vorhanden waren, und eine entsprechende Irregularität der Dissepimente statt fand.

β) Die *Verminderrng der Loculamente* unter die normale Zahl ist äusserst häufig, und schon unter den zusammengesetzten Früchten von *Lonicera*, *Galium*, *Tropaeolum*, *Quassia*, *Nolana*, und manchen *Asperifoliis* und *Verticillatis* finden sich analoge Beyspiele, die zum Theil in *Gärtners* Werke: *de Fruct. et Se-*

min. nebst mehreren andern (z. B. *Tab.* 87. einer Abweichung von *Pyrus achras*) abgebildet sind. Auffallend ist das Beyspiel von *Quercus* und *Fagus silvestris*, wo die Abolition der 2 übrigen Loculamente bey der Zeitigung der Frucht normal wird, und von *Fagus castanea*, wo das Ovarium 6loculare zu einer Nux unilocularis wird.

γ) *Mangel oder unvollkommene Entwicklung des Putamen.*

Die *Pflaumenbäume* tragen bisweilen steinlose Früchte, wie *Marchant* (*Mémoires de l'Académie des Sciences à Paris* 1735. *deutsche Uebers. p.* 265. in einer Abhandlung, die nebst dem Kupfer in das *Commerc. litter. Noricum* 1742. p. 369. aufgenommen ist) bemerkt, was durch die Beobachtung einer von ihm dort beschriebenen Pflaume um so merkwürdiger wird, da diese nur ein Segment des Steins, übrigens mit einem vollkommenen Kerne, enthielt, und der Baum, der gegen 20 Jahre solche Früchte getragen haben sollte, ehemals als Wildling auf einen Pflaumenbaum gepfropft worden war, der steinlose Früchte trug.

2) *Missbildungen der Saamen.*

a) *Vermehrung* der Saamen in einem sonst einsaamigen Loculament. Bey *Prunus* und *Amygdalus* findet man häufig statt eines Saamens zwey, die meistens an den Berührungsflächen etwas abgeplattet sind. Bey der Untersuchung von 2 solchen bittern Mandelkernen fand

ich die Embryonen beyder vollkommen, und die Saamen so aneinander gelegt, dass ihre Spitzen einander beynahe gerade entgegengesetzt waren. Zwey andere innerhalb *eines* Putamens enthaltene süsse Mandelkerne waren so übereinander gelegt, dass sie gleichsam nur *einen* grossen Kern darstellten, der in einer schiefen Richtung durchschnitten worden wäre. Jeder dieser Kerne hatte übrigens einen vollkommenen Embryo und 2 Cotyledonen, deren Form aber wenigstens zum Theil nicht ganz regelmässig war.

b) *Verminderung* der normalen Saamenzahl ist äusserst häufig, und zwar vorzüglich durch Abortus. Die Ovula sind in dem Ovario virgineo meistens vorhanden, kommen aber vielleicht aus Mangel der befruchtenden Feuchtigkeit, oder des gehörigen Nahrungsstoffes, nicht zur Vollkommenheit. Dieser Fall ist äusserst häufig bey *Polyspermis*, doch auch bey *Oligospermis*, z. B. *Palmen.* In einigen seltenen Fällen wird diese Verminderung oder Nichtentwicklung der Saamen normal, z. B. bey *Corylus*, *Quercus*, *Fagus silvestris* und *Castanea*, nur ist bey diesen Pflanzen die Zahl der Saamen in verschiedenem Verhältniss zu der Zahl der in dem Ovarium virgineum vorhandenen Ovulorum vermindert; bey *Corylus* sind statt 2 Ovulis, 1 Saamen, bey *Quercus* und *Fagus silvestris* statt 6 Ovulis 1 Saamen und bey *Castanien* statt 12 Ovulis nur 1 — 3 Saamen vorhanden, und zugleich ist bey allen das Ovarium zu einem uniloculare geworden.

c) Der gänzliche *Mangel* der Saamen scheint nur sehr selten bey cultivirten Pflanzen vorzukommen, z. B. bey *Berberis vulgaris*, *Ribes grossularia*, *Pirus*. Immer ist dabey, wenigstens bey den letztern, der Cortex oder der pulpose Theil der Früchte auf Kosten der Saamen vergrössert oder überhaupt verändert.

d) *Abweichungen der Saamenumhüllungen* von ihrer normalen *Farbe* finden sich z. B. bey *Papaver*, *Zea Mays* u. s. w., von ihrer normalen *Dicke* bey *Artocarpus*, *Amygdalus*.

e) *Missbildungen des Embryo.*

α) Die *Abwesenheit* desselben bey sonst vollkommenem Saamen-Körper beobachtete *Gärtner* vorzüglich an Saamen aus Australien, vielleicht auch bey *Monotropa* (vergl. die Fortsetzung von *Gärtners Carpologie*, p. 46.) In tauben Saamen fehlt der Embryo wohl immer, und in Saamen von Bastarden sehr häufig.

β) *Mehrheit von Embryonen.*

αα) *zwey*: bey *Viscum*, *Evonymus europaeus*, *Pinus cembra*.

ββ) *drey*: bey *Citrus aurantium*.

γγ) *vier und mehrere*: bey *Citrus decumana*, nach einer Beobachtung von *Decandolle*. Nur bey *Tropaeolum majus* sah *Gärtner* einmal zu gleicher Zeit 2 Keimknospen aus dem keimenden Saamen bey einer einzigen Wurzel hervortreiben, was etwa auf die Verwachsung zweyer Embryonen schliessen lassen könnte; bey Untersuchung des Saa-

mens waren alle Umhüllungen von Einer Continuität.

f) *Missbildungen der Radicala* sind mir keine bekannt. Normal vergrössert, und in der Gestalt von andern verschieden, ist sie bey *Lecythis* und *Rhizobolus*.

g) *Missbildungen der Cotyledonen.*

α) Der *Mangel* eines (von 2) Cotyledonen scheint nicht vorzukommen, aber häufig findet man einen derselben *verkümmert*, wovon auch normale Beyspiele genug vorhanden sind; übrigens scheint auch hier die Natur das Gleichgewicht während des Keimens der Saamen und des Wachsthums der Keimpflanze wieder herzustellen, so dass, so lange das Daseyn der Cotyledonen der Keimpflanze nöthig ist, der im Embryo normal kleinere Cotyledon dieselbe Grösse und Gestalt erlangt, als der grössere, wie dies wenigstens einige Beyspiele von *Mirabilis* und *Calycanthus* zu zeigen scheinen.

An den Kernen von *Juglans regia* sind öfters (*Fig.* 43. *a b*) die Cotyledonen nicht, wie gewöhnlich, zweylappigt, sondern jeder stellt nur *einen*, aber grösseren, Lappen dar, ohne dass die Lage oder sonstige Beschaffenheit des Embryo geändert wäre; nur ist die ganze Frucht öfters mehr zu beyden Seiten etwas abgeplattet. Bey einem andern Kerne war auch nur ein vollkommener Lappen zu jeder Seite (*Fig. a b*), aber in der Mitte zwischen beyden befand sich eine kleine, gleichsam auf einem niederen Stiel von Cotyledons-

Substanz erhobene Scheibe (*c*), die einige Erhöhungen zeigte, und sich bey der Keimung nach der punctirten Linie (*i o*) theilte, die der Linie, welche die beyden Lappen theilte, continuirt war, so dass also jede Hälfte dieser Scheibe als das Rudiment eines zweyten Lappens des Cotyledo angesehen werden konnte. — Bey mehreren *Wallnüssen* dagegen fand ich (wie schon oben berührt wurde) die Zahl der Lappen der Cotyledonen vermehrt, und es ist damit

β) die abnorme *Vermehrung der Zahl der Cotyledonen* vorbereitet. Bey einer *Wallnuss* namentlich theilte sich die Schaale unvollkommen in 3 Theile; ein Drittheil war vollkommen getrennt, die beyden andern Drittheile aber nur an ihrer Spitze durch eine deutliche Raphe abgetheilt, und der innerhalb dieser 2 Drittheile enthaltene Cotyledo hatte, wie der andere, zwey vollkommene und dazu noch einen unvollkommenen Lappen. In andern Nüssen, deren Schaale in drey Theile vollständig abgetheilt war, war der überzählige fünfte Lappen noch ausgebildeter, und in mehreren solchen Schaalen fand ich sogar einen sechslappigten Kern (*Fig.* 45.), von dem die *Fig.* 46. die Ansicht von oben darstellt. Die zwey Lappen *a* und *b*, die fast gleich gross, und, wie gewöhnlich, durch ein Dissepiment geschieden sind, bilden den einen kleineren Cotyledo. An dem grössern Cotyledo, der durch die Lappen *c d e f* gebildet wird, ist der Lappen *c* mit *a* und *b* des klei-

nen Cotyledo von gleicher Grösse, und er ist zugleich von *d* durch ein jedoch nicht bis zu der Spitze des Embryo reichendes Dissepiment geschieden, das dem zwischen *a* und *b* befindlichen entspricht, wodurch also *c* gleichsam als die kleinere Hälfte des grösseren Cotyledo erschiene. Zwischen *d* und *e* findet sich eine erhabene Linie *i o*, die mit den Linien *g o* und *k o*, welche die Lappen *a* und *c*, und wieder die Lappen *b* und *f* von einander trennen, an der Spitze des Embryo zusammentrifft. Die Linien *i o*, *k o*, *g o* entsprechen den drey Spaltungen des Putamens, und jedes Drittheil desselben schliesst also 2 Lappen in sich. Das die zwey Lappen *a* und *b* enthaltende Drittheil des Putamens nimmt aber einen grössern Theil der Peripherie des Zirkels ein, als die beyden andern Drittheile, und erscheint gleichsam als die Basis, auf welche die zwey andern Segmente aufgesetzt sind (*Fig.* 45.).

Bey der Keimung selbst erfolgte die Theilung des Kerns nach der Linie *g o k*. Durch die Linie *i o* und die Abtheilung des Putamens in drey Segmente, deren jedes 2 Lappen aufnahm, die wenigstens durch kleine Dissepimente an ihrer Spitze getrennt waren, ist aber die Anlage zu 3 Cotyledonen gegeben, die sich in einer andern Wallnuss durch die mehrere Gleichheit der drey Theile des Putamens, durch die mehrere Gleichheit der einzelnen Lappen, die mehrere Erhabenheit der Linie *i o* noch deutlicher aussprach, nach der

sich der Kern auch leicht durch Kunst, wenn gleich nicht von selbst bey der Keimung theilte.

Bey andern *plantis dicotyledoneis* findet man nicht selten drey Cotyledonen, von denen aber auch oft der eine die gewöhnliche Grösse hat, die beyden andern aber kleiner sind, und gleichsam aus *einem* entwickelt zu seyn scheinen, wie ich dies an mehreren Saamen von *Quercus robur*, und, wenn ich mich recht erinnere, auch an *Haselnüssen* fand. Bisweilen fand ich an Eicheln alle 3 Cotyledonen von gleicher Grösse und Gestalt, und *Gärtner* ebenfalls an Saamen von *Acer pseudoplatanus*, *Raphanus sativus*, *Apium petroselinum*, *Matricaria parthenium*, *Sida abutilon*. An Saamen des *Dianthus cariophyllus* sah *Heister* (*Praefatio ad Epistolam Burkhardi*) gleichfalls drey Cotyledonen. *Vier* Cotyledonen bey *einer Plumula* und *einer Radicula* sah *Gärtner* an Saamen von *Raphanus sativus*. Normale Polycotyledonen haben wir an den *Pinus-Arten*; die Zahl der Cotyledonen ist aber auch bey diesen variabel, und vielleicht mehr als bey den Dicotyledoneis.

h) *Missbildungen des Albumens* kenne ich nicht. Krankheiten, namentlich dem Brand scheint es öfter unterworfen, was aber ausser unserem Gesichtspunkte liegt.

Anhang über die bastardartigen Bildungen von Früchten.

Homberg erwähnt in den *Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, An* 1711. einer Frucht, die aus *Apfel-* und *Birnen-Schnitten* (*côtes*) zusammengesetzt gewesen sey, und von Früchten, die aus *Citronen* und *Pomeranzen* zusammengesetzt zu seyn schienen *), finden sich mehrere, genauer beschriebene Beobachtungen. *Schröck* behauptet wenigstens, dass an einer solchen Frucht, die grösstentheils einer Pomeranze und über ein Drittheil einer Citrone ähnlich war, nicht nur die Schaale, sondern auch der Geschmack und Geruch ihrer verschiedenen Theile verschieden war, und *Chevalier* bemerkt im Allgemeinen, dass die Zahl der citronen- und pomeranzen-ähnlichen Abtheilungen, die bis zur Axe der Frucht gehen, verschieden sey, und dass diese Abtheilungen auf verschiedene Art gemischt seyen.

Die Entstehungsart dieser Früchte ist völlig im Dunkeln; es liesse sich vermuthen, dass die Befruchtung des Pistills einer Pomeranze durch den Pollen einer Citrone, und umgekehrt, schon eine Abänderung der Form der

*) *a*) *Chevalier Observation snr un fruit composé d'Orange, de Citron et de Limon; Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, An* 1712. — *b*) *Lucas Schröck de pomo aurantio citrato; Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 2. *p.* 33. — *c*) *Anon. Aurantium hermaphroditum Lubecense; Nov. liter. Maris Balth.* 1698. *p.* 100.

Frucht, die aus jenem Pistill sich entwickelte, hervorbringen könnte; allein die bisher über die Bastarderzeugung angestellten Versuche machen einen solchen Einfluss auf die, die Ovula enthaltenden Organe nicht wahrscheinlich, indem durch Bastarderzeugung blos die Natur des Embryo so umgeändert zu werden scheint, dass der aus ihm sich entwickelnde Organismus (Thier oder Pflanze) in Absicht auf Gehalt u. s. w. ohngefähr die Mitte zwischen beyden elterlichen Organismen hält. Die Bemerkung *Chevaliers*, dass es Pomeranzenbäume gebe, die zugleich Citronenbäume seyen, scheint darauf hinzuweisen, dass er an einem Baume mehrere dergleichen bastardartige Früchte gefunden habe, und in diesem Falle könnte man vielleicht vermuthen, dass durch Pfropfen der einen Pflanze auf die andere bisweilen eine solche Abänderung in der Beschaffenheit der Frucht veranlasst werden könne, was wenigstens auch die oben von *Marchant* angeführte Beobachtung einer fast steinlosen Pflaume anzudeuten scheint.

Diese Erklärungsarten der Entstehung dieser Früchte wollte ich wenigstens anführen, da man zu der Annahme, die Bäume, die solche Früchte trugen, möchten wohl selbst Bastardpflanzen gewesen seyn, den angeführten Beobachtungen zufolge nicht berechtigt ist, wenn sich gleich daraus die Bastardbildung dieser Früchte am natürlichsten erklärte.

B. *Vereinigung mehrerer Früchte*

1) *durch blose Verwachsung.*

Die Abweichungen in Absicht auf Form u. s. w., die blose Verwachsungen bey 2 oder mehreren Früchten hervorbringen, gehören zwar nicht zu den eigentlichen Missbildungen, da sie blos durch zufällige äussere Verhältnisse veranlasst werden; indessen findet bey den durch ursprüngliche Missbildung vervielfachten Früchten bey ihrer weiteren Entwicklung ebenfalls in der Regel eine Verwachsung statt, und es ist daher nöthig, die Art, wie diese zwischen vorher getrennten Früchten erfolgt, vorher durch einige Beyspiele zu erläutern. Bald ist die Verwachsung nur sehr oberflächlich, die 2 Früchte sind gleichsam nur an einander geklebt, ohne dass ihre Form dadurch gegenseitig sehr verändert wäre, selbst wenn der gemeinschaftliche Stiel völlig einfach geworden ist. Man trifft dies besonders häufig bey *Gurken.* Ihre drüsigte Oberfläche scheint das Aneinanderkleben zu begünstigen, aber theils weil die eine Frucht gewöhnlich nur mit einer ihrer 3 Kanten mit der andern in Berührung kommt, theils weil das Wachsthum beyder Früchte bey ihrer geradgestreckten Form durch ihre Vereinigung wenig gehindert ist, ist die Verwachsung derselben meist weniger innig, als bey mehr gewölbten Früchten, von denen die *Feigen* hier als Beyspiel dienen mögen. Immerhin scheint die Verwachsung vom Pedunculus aus zu beginnen,

und dieser erscheint daher öfters beynahe völlig einfach, oder es ist nur durch die mehrere Dicke und Breite, oder durch eine der Länge nach gehende Furche eine Anzeige seiner Entstehung aus zwey Pedunculis gegeben, wie sich dies besonders an vielen Beyspielen von Gurken und Feigen nachweisen lässt, während die Spitzen dieser Früchte oft wieder völlig getrennt sind, wie z. B. bey der *Fig.* 47. etwas verkleinert abgebildeten Feige. In der *Fig.* 48., die den Durchschnitt derselben ohngefähr bey *m Fig.* 47. vorstellt, ist schon bey *a* und *b* eine leichte Einkerbung sichtbar, die bey den Durchschnitten des Pedunculus selbst fast nicht bemerklich ist; die saftführenden Gefässe, die durch die Punkte angezeigt sind, sind indess beynahe noch in einer geraden Linie gestellt, und der innerhalb derselben enthaltene Raum ist durch eine gleichförmige parenchymatöse Masse *r* ausgefüllt. Weiter nach oben wird die Furche (*Fig.* 47. *a b*) immer tiefer, und die Einkerbungen zu beyden Seiten *a* und *b Fig.* 49. (die den Durchschnitt der Feige ohngefähr bey *n Fig.* 47. vorstellt) sind daher auch tiefer, und die milchführenden Gefässe hier um vieles weiter nach innen gerückt; doch sind die Höhlungen beyder Früchte *u* und *u'* immer noch mehr durch eine gleichartige Masse *r* getrennt. Erst am obersten Theile derselben tritt zwischen den Höhlungen beyder Früchte, in der Richtung von *a* nach *b* eine doppelte Reihe milchführender Gefässe ein, und die Spitze jeder Frucht hat

nun völlig wieder die Beschaffenheit einer einfachen Frucht erlangt. Nie fand ich zwey Früchte so innig mit einander verwachsen, dass ihre Höhlungen nicht mehr geschieden gewesen wären, auch wenn äusserlich fast keine Spur ihrer früheren Trennung, als die grössere Breite der Frucht, zu bemerken war *).

Ich versuchte mehreremale zwey Feigen, deren Pedunculi an ihrer Basis vereinigt waren, oder die wenigstens zunächst neben einander standen, mit ihrem obern Theile zur Verwachsung zu bringen, während ich die Verwachsung des untern Theils derselben durch einen dazwischen gebrachten Streifen Papier oder Leinwand verhinderte; allein es gelang mir nie, ohnerachtet öfters die Verwachsung beyder Feigen vom Pedunculus aus sodann von selbst erfolgte, wenn der Streifen Papier oder Leinwand weggenommen war. — An einer *Gurke* (*Fig.* 51.), die nicht von der Basis an mit einer andern kleineren verwachsen war, fand ich sogar den Pedunculus der kleineren Frucht zum Theil unmittelbar und dann mittelst einer fleischigten Substanz *r* mit der grösseren verwachsen, wodurch dann die Verwachsung der kleineren Frucht mit der

*) Merkwürdig ist, dass die After-Organisationen mancher Pflanzen, namentlich die *Galläpfel* von *Eichen* und *Buchen*, sich vollkommen eben so bey ihrer Verwachsung verhalten, wie dies die Abbildung des Durchschnitts von zwey verwachsenen, durch eine Cynips veranlassten Auswüchsen eines Buchenblatts *Tab. II. Fig.* 50. zeigt.

grösseren, die also auch hier vom Pedunculus ausging, vermittelt war.

Manche Beyspiele von Verwachsungen verschiedenartiger Theile bey Thieren lassen indess vermuthen, dass die Verwachsung auch an dem gewölbten Theile der Früchte erfolgen könne, wenn sie gerade hier fortdauernd an einander gepresst sind, und vielleicht könnte das Beyspiel von drey verwachsenen *Aepfeln* (*Acta Helvet. Vol. II.*), von denen nur der mittlere einen Stiel hatte, als Belege dazu dienen, dass diese Art der Verwachsung auch öfters bey Früchten vorkomme. — Die Einfachheit des Pedunculus an den von selbst verwachsenen Früchten, und die oft gleichförmige Ausbreitung der Gefässe vom Pedunculus aus in beyde Früchte, ferner die Getrenntheit derselben an ihrer Spitze machen es indess wahrscheinlich, dass auch bey andern Früchten, z. B. *Weintrauben*, *Aepfeln*, und verschiedenen *Steinobstarten*, die Verwachsung in der Regel auf die zuvor angeführte Art, nämlich vom Pedunculus aus, erfolge, es mag nun die Verwachsung blos durch die relative Lage der Blüthen und Früchte, oder durch die ursprüngliche Duplicität des Pistills, oder das Daseyn von 2 Blumen an der Spitze des Stiels eingeleitet seyn. Dies ist nämlich in manchen Fällen nicht bestimmt zu entscheiden, und ich führe daher nur noch zwey Beyspiele an, bey denen die Verwachsung blos durch die relative Lage der Früchte bedingt war. Das erste Beyspiel von

einem *Süssapfel*, *Fig.* 52. zeigt zugleich eine Abänderung von der gewöhnlichen Form verwachsener Früchte. An dem untern Theile des grösseren vollkommen gebildeten Apfels (der in der Figur verhältnissweise mehr als der kleinere verkleinert dargestellt ist) befand sich ein kleinerer, weniger regelmässig geformter Apfel, dessen Parenchyma in das des grössern ohne deutliche Unterbrechung überging; von dem Stiel des kleineren Apfels war keine Spur mehr vorhanden; er hatte 5 saamenlose etwas mangelhafte Loculamente, während die Loculamente und die Saamen des grössern Apfels vollkommen gebildet waren. Der Kelch (Butzen) *a a'* war bey beyden vollkommen. Die ursprüngliche Verbindung dieser beyden Früchte ist nicht bestimmt anzugeben, und die Verwachsung vielleicht unmittelbar durch das Parenchyma beyder vermittelt, wo sodann, sobald das Parenchyma des kleinern mit dem des grössern in organische Verbindung gesetzt war, die Ernährung von seinem Pedunculus eben damit sich verminderte, und endlich nach Lostrennung desselben, die vielleicht durch das wachsende Volumen des grössern Apfels bewirkt war, aufhörte.

Die Art der Verwachsung in einem andern Beyspiel von zwey *Aprikosen* (die *Fig.* 53. in natürlicher Grösse im Durchschnitt dargestellt sind) entspricht der bey Feigen beobachteten. Die beyden Aprikosen waren seitlich mit einander verwachsen, doch war noch ein grosser Theil des Parenchyma, womit sie sich in der

Richtung von *a* nach *b* berührten, frey und blos abgeplattet. An der Spitze bey *a* hingen sie überdies durch eine Brücke, welche die vordere Hälfte der einen Aprikose mit der hintern Hälfte der andern verband, zusammen. Die Putamina *A* und *B* hatten auf der einander zugekehrten Seite eine kleine Ala von steinigter Substanz *e* und *f*, und zwar zog sich die von *A* längs der ganzen Raphe des Putamens von *e* bis *c*, an der es sich bey der Keimung öffnet, herunter, und hing mit der, von *B*, die bey *f* nur einen vorspringenden Winkel bildete, zum Theil durch eine feste Membran zusammen. Beyde Putamina und so auch die beyden Kerne hatten eine etwas schiefe Form, letztere waren aber sonst normal beschaffen. Von dem Stiel *b* gingen deutlich 2 kleine Aestchen *c* und *d* in die Putamina und das Fleisch der Früchte ab, und es war hier also die ehemalige Trennung beyder Früchte noch deutlich angezeigt. Diese ist bey den folgenden Früchten zweifelhaft, und vielmehr wahrscheinlich, dass sie

2) entweder durch *ursprüngliche Duplicität des Pistills* in *einer* Blume, oder wenigstens durch das *abnorme Daseyn von zwey Blumen an der Spitze des Pedunculus* bedingt waren, und erst durch weitere Verwachsung bey Zunahme ihres Volumens *die* Gestalt bekamen, die sie zu der Zeit, da ich sie beobachtete, hatten. Die wahrscheinlich hieher gehörigen Früchte von *Prunus damascena*, *Prunus cerasus*, *Cornus mas*, *Vitis vinifera* haben alle theils

wegen ihrer Dünnheit, theils zugleich wegen ihrer Länge biegsamere Stiele, bey denen also nicht so leicht das Verwachsen zweyer Stiele oder das Aneinanderpressen zweyer Früchte von den Stielen aus veranlasst werden konnte. Der Stiel dieser doppelten Früchte zeigt, wenn gleich gewöhnlich dicker als die der einfachen, denn doch keine Spur einer ehemaligen Trennung, und die von ihm ausgehenden Gefässe breiten sich symmetrisch in beyden Früchten aus. — Mehrere doppelte *Pflaumen* kamen fast in jeder Rücksicht mit den vorhin beschriebenen Aprikosen überein, nur liess theils die vollkommene Einfachheit des Stiels, und der Umstand, dass derselbe Baum mehrere Jahre hindurch häufig doppelte Früchte trug, vermuthen, dass diese nicht durch blose Verwachsung entstanden seyen. Dies findet nun auch bey den doppelten *Kirschen* statt, bey denen die grössere Biegsamkeit des langen Stiels ohnehin die Verwachsung mehr als bey andern erschwert. Oefters ist von den 2 vereinigten Kirschen, was übrigens auch sonst zum Theil bey den verwachsenen und bey den folgenden Früchten vorkommt, das Wachsthum der einen Kirsche gegen das der andern zurückgeblieben. In einer solchen fand ich das eine Putamen *Fig.* 54. *a* mit dem Kerne vollkommen; von dem andern Putamen *b* war nur die Hälfte vorhanden, die mit einer Membran bedeckt, übrigens ganz leer war. Dieses halbe Putamen war mit dem andern ganzen durch eine falsche Nath (harmonia) oder durch Symphysis (d. h. durch

eine sehr dünne Schichte einer membranosen Substanz) vereinigt. Die Höhlungen beyder communicirten frey miteinander, der Saame aber hatte die gewöhnliche Lage.

Die doppelten Früchte von *Cornus mas* findet man bald aus 2 fast gleich grossen Früchten zusammengesetzt, die der Länge nach mit einander verwachsen, aber noch auf beyden Seiten durch eine ziemlich tiefe Furche getrennt sind; bald ist diese mehr verwischt, und die beyden Früchte *Fig.* 55. sind auch wohl in Absicht auf Grösse bedeutender verschieden, wie sich besonders aus der Vergleichung beyder Putaminum ergibt, so dass die eine Frucht (*B*) gleichsam nur als Anhängsel der andern (*A*) erscheint, wenn gleich der Stiel sich gerade an der Vereinigungsstelle beyder inserirt, und von da aus die Gefässe *u v*, jedoch vorzugsweise nach der grössern Frucht, sich ausbreiten.

Eben so fand ich bey doppelten *Traubenbeeren* einmal *Fig.* 56. beyde Beeren fast gleich gross, doch waren in dem einen *s* zwey, in dem andern *s'* nur 1 Kern. Beyde Beeren waren durch eine Furche und eine braune Linie unterschieden. Diese bildete auch bey der andern Zwillingsbeere *Fig.* 57. die Gränzlinie zwischen beyden Beeren, die sonst keine so deutliche Furche trennte. Die grössere Beere *s* enthielt nur *einen* Kern, zu dem die meisten Gefässe vom Stiel aus sich fortsetzen; in die kleinere Beere traten nur wenigere Gefässe, die sich nach dem Umbilicus *s'* zu vereinigten.

Bey den Weintrauben und den Früchten von Cornus mas liesse sich eine einfache Verwachsung von der gewölbten Oberfläche, nicht vom Pedunculus aus eher erwarten, da besonders die Beere der Weintrauben oft sehr gedrängt und an einander gepresst sind; indess sind mir keine Erfahrungen, die dies bestätigten, bekannt. Die Entwicklung der einen Frucht scheint öfters auf Kosten der andern mehr begünstigt, und diese Erfahrungen werfen daher einiges Licht auf die Entwicklung der einzelnen Theile der Frucht selbst, von denen die der innern Theile (des Embryo und der Cotyledonen) oft unverhältnissmässig gegen die der äussern zurückbleibt. Es erhellt also daraus, dass die Entwicklung einer Frucht ohne das Daseyn eines Saamens erfolgen könne, und also vielleicht nicht nothwendig durch vorangegangene Befruchtung bedingt wird, wie denn auch das Daseyn eines doppelten Pistills als eine blose Abnormität der Productionskraft der Pflanze erscheint, während bey den Thieren immer nur nach vorangegangener Befruchtung die Entwicklung von einem oder zwey Embryonen mit ihren Hüllen beginnt, und nie die Hüllen ohne Embryo sich zu bilden scheinen, wenn gleich von diesem später oft keine Spur mehr vorhanden ist. Die Frucht der Gewächse erscheint also, wenigstens ihren äussern Theilen nach, mehr als ein bloses Organ derselben, das sich ohne das Daseyn eines Embryo entwickeln, und auch mancherley Abänderungen ohne Beeinträchtigung des Embryo erleiden kann, wäh-

rend die Bildung der Frucht bey den höheren Thieren immer eine Befruchtung voraussetzt, und den Zwillingen derselben in dieser Rücksicht blos die oben S. 202. angeführten Beyspiele von Mehrzahl der Embryonen des Saamens entsprächen.

C. *Abnorme Entwicklung der Frucht mit Production von einem oder mehreren Analogis derselben.*

In den zuletzt angeführten Beyspielen von Vereinigung mehrerer Früchte war die Entwicklung derselben sonst völlig normal, eher die der einen Frucht oft etwas beschränkt; die folgenden Beobachtungen liefern uns Beyspiele von einer gesteigerten Entwicklung der Frucht, die freylich zum Theil noch sehr unregelmässig erscheint.

a) Dies ist namentlich bey den Missbildungen von *Birnen* der Fall, die *Bülffinger* und andere beobachtet haben. Das Ausgezeichnete dieser Missbildungen ist das Hervorkommen von einem oder mehreren mehr oder weniger vollkommenen Analogis einer Birne aus der Spitze einer meist auch etwas deformen Birne, wo sodann zwischen beyden Früchten die Kelchblättchen oder Analoga von Stammblättern eingeschoben sind. In dem in den *Philosoph. Transact. Vol. XXII. Nr.* 260. p. 470. beschriebenen Falle kamen aus dem Rande der untern Birne mehrere verschieden grosse Blätter her-

vor; die obere Birne war doppelt so gross als die untere, und enthielt mehrere Kerne als die letzte, in der nämlich nur 9 vorhanden waren; es wäre also möglich, dass hier eine vollkommene Blume sich unmittelbar auf der untern Birne gebildet, und dass dann die aus jener entstandene Frucht sich mit jener auf die bestimmte Art vereinigt hätte. In dem von *Perault* (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, *Tom. X.* p. 383.) erzählten Falle (dem der von *Sedileau ib. Tom. II.* beobachtete ähnlich gewesen seyn soll) ragte die sehr unvollkommene zweyte Birne eben so aus der Spitze und innerhalb des Kelchs der ersten Birne hervor; die Columella ging, wie ein Durchschnitt der Birne lehrte, durch beyde Birnen hindurch, um an der Spitze der zweyten Birne in ein kleines Zweigchen überzugehen; zur Seite aber gingen Faserbündel von der Columella ab, die sich wahrscheinlich in die Foliola calycina am Rande der ersten Birne verloren. Das Parenchyma beyder Birnen war zusammenhängend, nirgend eine Spur von Saamen bemerkbar. Wahrscheinlich hatten die von *Bülffinger* *) beschriebenen Birnen eine ähnliche Conformation im Innern, namentlich z. B. die *Tab. XI. Fig.* 3. abgebildete, die sich aber dadurch von der von *Perault* beschriebenen auszeichnet, dass die obere Birne ein grösseres Volumen hat, als die untere, und überdies mit einem Calyx an ih-

*) *Commentar. Petropolitani, Tom. VI.*

rer Spitze versehen ist, ohnerachtet zwischen ihr und der untern Birne sich eine Reihe Foliolorum calycinorum befindet. An der secondären Birne bemerkt man nun noch seitlich ein Rudiment eines zweyten Analogons einer Birne mit 2 Foliolis. Die nächste Aehnlichkeit mit dieser Birne hat die *l. c. Tab. XII. Fig.* 1. abgebildete; nur kommen aus dieser innerhalb des mit Foliolis calycinis besetzten Randes mehrere fruchtähnliche Productionen hervor, zwischen denen einzelne Blätter stehen, und von denen eine ebenfalls einen Kelch (Butzen) an ihrer Spitze hat. — Die *Tab. XI. Fig.* 4. abgebildete Birne ist dieser ähnlich, nur sind ihre Productionen noch weniger regelmässig, und dies ist noch mehr der Fall bey der *Tab. XI. Fig.* 2. abgebildeten, so dass einzelne Productionen derselben mehr blosen Excrescenzen gleichen.

Manche Früchte von *Feigen* haben fast dasselbe Ansehen von 2 übereinandergesetzten Früchten, deren Trennung auf der äussern Fläche noch durch einige Kelchschuppen bezeichnet wird; allein im Innern bilden beyde eine gemeinschaftliche mit Blüthen besetzte Höhle, und sie sind also nur als *eine* Frucht anzusehen. In andern Feigen ist die Mündung an der Spitze erweitert, und durch eine oder mehrere rundliche Excrescenzen ausgefüllt, die manchen der Excrescenzen der Birnen gleichen, die aber blos aus Parenchyma bestehen, ohne dass eine Höhlung in ihrem Innern bemerklich wäre. So unvollständig im

Ganzen diese Beobachtungen sind, so lässt sich daraus doch mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass den Früchten für sich, ohne dass eine Blüthe vorhergegangen wäre, die Fähigkeit zukomme, Excrescenzen hervorzubringen, die, wenigstens dem äussern Ansehen nach, grosse Aehnlichkeit mit der Frucht selbst haben, zumal da an dem *Pedunculus*, wie ich an einem sonst vollkommen gebildeten *Apfel* fand, und selbst an dem *Petiolus* von *Apfelblättern* (vergl. die später angeführte Beobachtung *du Hamels*) sich hie und da Auswüchse zeigen, die dem Parenchyma der Frucht ähnlich sind. Jene Früchte gleichen in dieser Hinsicht dem von *Schäffer* *) abgebildeten Blätterschwamm, und man könnte sie etwa durch den Namen *fructus pullulantes* von

b) den *fructibus praegnantibus* unterscheiden, deren Character das Daseyn einer kleinern Frucht innerhalb der grössern ist, mit der sie in Absicht auf Form, Farbe, Geruch u. s. w. mehr oder weniger übereinkommt. Ausser an *Aepfeln*, wovon *Sachs* **) 2 Beyspiele anführt, und einer Art von *Durio* ***), hat man diese Missbildung besonders an *Pomeranzen* ****) bemerkt. Den Beobachtungen

*) *Historia fungorum circa Ratisbonam nascentium, T. III. Tab.* 225.

**) *Gammarologia*, 1665. p. 144.

***) *Rumph Hortus Amboinensis, Tom. I. p.* 103.

****) *a*) *Major, de Citro in Citro; Misc. Acad. Nat. Cur.*

an letztern zufolge befindet sich die eingeschlossene Frucht in der Längenaxe der grössern bald mehr in der Mitte, bald mehr gegen die Spitze derselben. Sie enthält bald mehr oder minder vollkommene Saamen (in dem Fall Note 4. Nr. a), bald in ihrem oberen Theile ein Rudiment einer neuen Frucht, bald findet beydes zusammen (in dem Fall Note 4. Nr. b), bald keines von beyden statt (Note 4. Nr. c). In dem in den *Schwedischen Abhandlungen* beschriebenen Falle war die kleine Pomeranze durch 4 gelbe Blätter von der grossen abgesondert, auf deren Columella sie ruhte. Die kleine Pomeranze selbst war in 4 Stücke getheilt, die sonst die Eigenschaften der Pomeranzenschaalen hatten, und nur gegen den Boden zu ein wenig Saft oder fleischigtes Wesen enthielten. Die grössere Pomeranze hatte in dem letztern Beyspiele ihre gewöhnliche Beschaffenheit, und enthielt namentlich Saamen; ihre Spitze war geöffnet; dagegen war die in den *Vlissinger Abhandlungen* beschriebene ganz geschlossen, und scheint keine vollkommenen Saamen zu enthalten. In dem Beyspiel Note 4. Nr. a. hatte die grössere Limonie keine Saamen, und eben

Dec. I. Ann. 3. *p.* 432. — *b*) *Cnöffel de Malo citrio praegnante triplicato; Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. I. Ann.* 4 *et* 5. *p.* 43. — *c*) *Verhandelingen der Genootschap der Wetenschappen te Vlissingen, VII. Deel, p.* 285. — *d*) *Novi Commentar. Acad. Petropol. Tom. VI. p.* 407. — *e*) *Schwedische Abhandlungen, VII. Bd. der Kästnerischen Uebersetzung, p.* 286.

so waren in der von *Bülffinger* in den *Petersburger Commentarien* beschriebenen Limonie zwar 9 sternförmige Loculamente vorhanden, aber keine Saamen in ihnen; die Loculamente hatten noch das Eigene, dass sie nicht in der Axe der grösseren Frucht, sondern in einem Kreise um die kleinere Frucht gestellt waren. (Letztere wurde nicht näher untersucht.)

Rumph beobachtete an derselben Pflanze von *Durio* (*tibethinus*?) 2 Jahre nacheinander solche fructus praegnantes. Die grössere Frucht hatte die gewöhnliche Form, und hatte 5 Fächer (Loculos), von denen 4 Saamen enthielten, das fünfte eine kleinere, innen blos aus einem schwammigten Mark bestehende, Frucht enthielt. Durch diese ging ein holzigter Nerve hindurch, der mit dem Pedunculus der Frucht zusammenhing, und an dem obern Theile derselben hervorragte.

Dass in den angeführten Fällen der Bildung der secondären Frucht eine Blüthe vorhergegangen sey, lässt sich vielleicht blos in dem in den *Schwed. Abhandl.* angeführten Falle annehmen, wo die kleine Pomeranze sich nahe an der offenen Spitze der grösseren befand; in den übrigen Beyspielen ist dies wenigstens nicht wahrscheinlicher, als dass die kleinere Frucht ein unmittelbares Product der grösseren sey. Für die letztere Annahme sprechen nun noch die oben angeführten Missbildungen von Birnen, bey denen nicht wohl anzunehmen ist, dass jede einzelne der ganzen

Frucht mehr oder weniger analoge Production der Birne einer abgesonderten Blüthe ihre Entstehung verdankte.

Man hat schon öfters die fructus praegnantes den Beyspielen von Knaben verglichen, die in ihrem Unterleibe einen mehr oder minder vollkommenen Fetus beherbergen, und vielleicht verhalten sich diese eben so zu den Missbildungen, bey denen (wie z. B. in dem von *Bartholini histor. anat. Cent. I. hist.* 66. angeführten Beyspiele) dem einen Individuum ein Analogon eines zweyten anhängt, wie die fructus praegnantes zu den oben angeführten Productionen von Birnen; nur ist hiebey zu erinnern, dass dann auch zugleich angenommen werden müsste, dass die genannten Missbildungen von Früchten schon in einer Abnormität des Keims ihren Grund haben, wie dies wohl ohne Zweifel bey den genannten menschlichen Missbildungen der Fall ist. Es ist hierüber nicht bestimmt zu entscheiden, da man keine Untersuchung der Blüthen hat, aus denen solche Früchte entstanden, und die Untersuchung dieser Früchte selbst noch viel zu mangelhaft ist, so dass man nicht einmal über die Art der Verbindung der kleineren Frucht mit der grösseren hinlänglich belehrt wird. — Eine Erklärung dieser Phänomene wäre also zu gewagt; indess machen die vorhin von *Rumph* angeführte Beobachtung insbesondere, so wie die nun anzuführenden Beyspiele von Proliferation der Früchte es wahrscheinlich, dass auch in den fructibus praegnantibus die

kleinere Frucht eine Production der grösseren sey, die wohl auch durch Metamorphose eines Organs derselben, vielleicht des Saamens, entstanden wäre. Auf ähnliche Art, wie in den Blüthen durch Metamorphose des Pistills die Hüllen sich vermehren, und oft ein Analogon der ganzen Blume entsteht, könnte hier durch Metamorphose der Saamen eine Fruchthülle oder ein Analogon der ganzen Frucht entstehen, und es scheint das Product dieser Metamorphose sogar dem Product der Metamorphose des noch unentwickelten Pistills proportional zu seyn.

D. Production von Blüthen, Blättern und Zweigen aus Früchten, deren eigene Bildung schon mehr vorgerückt ist, vorzugsweise durch erneute Entwicklung 1) ihrer Columella (fructus proliferi), oder 2) der Kelchröhre.

1) Die *Columella* der Früchte scheint, ihrer Composition nach, dem Stamme völlig analog zu seyn, wie dies insbesondere bey manchen Obstarten, z. B. den Birnen, sehr auffallend ist. Die Fortdauer der Vegetation bis zur Spitze der Columella ergibt sich bey diesen schon durch die Persistenz des an der Spitze der Frucht befindlichen Kelchs, der oft sein frisches Ansehen erhält, und oft sogar

noch etwas zu wachsen scheint. Unter gewissen Umständen nun entwickelt sich, wie man dies vorzugsweise bey *Birnen* *) beobachtet hat, aus der Mitte dieses Kelchs bald eine festsitzende, bald auf einem 1—2 Zoll langen Stiele getragene Blume, die wenigstens in einzelnen Fällen ohne Zweifel vollkommen gebildet war, da sich aus ihr wieder eine dem Ansehen nach vollkommene Frucht entwickelte. An dem Stiel, der diese zweyte Birne trug, fanden sich öfters Knospen und Blätter. In andern Fällen kam aus der Mitte der ersten Birne statt eines Pedunculus ein Aestchen mit mehreren vollkommen gebildeten Blättern hervor, und es erhellt also, dass das Wesentliche dieser Missbildung in der Entwicklung eines Zweigs, der der Columella der Frucht continuirt ist, und bald Blüthen, bald Blätter trägt, besteht. In allen diesen, so wie in einigen andern mir privatim mitgetheilten Beobachtungen fehlt eine auch nur gröbere Anatomie der proliferirenden Birnen sowohl als der secondären Blüthen und Früchte. Noch

*) *a*) *Vollgnad Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. I. Ann.* 6 *et* 7. *p.* 345. — *b*) *Helk. Hamburger Mag. VIII. Bd. p.* 207. — *c*) *Schmieder Ephem. Nat. Cur. Cent. III et IV. p.* 351. — *d*) *Lentilius Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. III. Ann.* 4. *p.* 47. — *e*) *Gockel ibid. Dec. II. Ann.* 6. *p.* 264. — *f*) *Breslauer Samml. Tent. I. Ann.* 1717. *Sept. p.* 86. — *g*) *Hannöverische Anzeigen*, 1761. *Stück* 99. — *h*) *Bautzmann de pyris monstrosis, Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 8. *p.* 134. — *i*) *Bonnet über den Nutzen der Blätter, Tab. XXVI.* — *k*) *Anon. Berliner Sammlungen*, 9. *Bd. p.* 69. *et* 75.

weniger sind mit den in der einen oder andern Frucht etwa vorhanden gewesenen Saamen Keimungsversuche angestellt worden; doch ist nach der Analogie der proliferirenden Blume und der Natur der Sache nach zu erwarten, dass in dem Fall von vollkommener Proliferation, wo die zweyte Birne auf einem abgesonderten Pedunculus sich befindet, ihrer Bildung eine vollkommene Blüthe vorhergegangen sey. Die Entwicklung dieser hätte aber weiter nichts Besonderes, da dieselbe äussere Umstände, die sonst ein wiederholtes Blühen von Birnbäumen oder eine regere Vegetation derselben veranlassen, die mehrere Entwicklung der Stammesdignität der Columella und die Production einer Blüthe und die Entstehung eines eine Frucht oder Blätter tragenden Zweigs bewirkt haben könnten, wenn es sich nicht vielleicht zeigte, dass die Möglichkeit der Entstehung dieser Productionen auf eine bestimmte Periode der Entwicklung der Frucht beschränkt wäre. Von mehreren Beobachtern ist wenigstens bemerkt, dass die Proliferation bey *halbgewachsenen* Früchten sich ereignete. Vielleicht wäre sie später nicht mehr möglich, indem damit wohl gewisse Veränderungen in der primären Frucht, und namentlich in den Saamen, gepaart seyn könnten, die in einer späteren Periode, wo diese der Reifung schon näher wären, gar nicht mehr erfolgen könnten. Wahrscheinlich wird diese Vermuthung wenigstens durch *Willde-*

nows *) Aeusserung, dass die sprossenden Früchte niemals vollkommenen Saamen tragen, und durch die Erfahrung *Reygniers* **), der die Früchte sehr vieler *Lerchenbäume*, deren Columella sich in einen blätterreichen Zweig verlängerte, alle kleiner und steril fand, so wie durch die folgenden Beobachtungen von

2) *Production von Knospen aus der Frucht, durch vorzugsweise Entwicklung der Kelchröhre?*, die an den Früchten von *Cactus opuntia*, *Cactus tuna*, *Cactus mammillaris*, und *Cactus cylindricus* angestellt wurden. — Aus den Beobachtungen nämlich, die *Thouin* ***) bekannt machte, und durch welche die schon viel früher von Hrn. Prof. *v. Kielmeyer* in seinen Vorlesungen vorgetragenen, und von mehreren seiner Schüler wiederholten Beobtungen bestätigt wurden, erhellt, dass abgenommene Früchte von *Cactus opuntia* und *Cactus tuna*, die man in die Erde steckt, an dem Ende, das mit dem Stamme in Verbindung gewesen war, Wurzeln, und dagegen an ihrem entgegengesetzten Ende, und zwar meist am Rande der conischen Vertiefung, die

*) Der in seinem Grundriss das Beyspiel einer *Citrone* anführt, an deren Spitze sich ein Stengel mit einer zweyten Citrone fand.

**) *Journal de Physique*, *Tom. XXVI. p.* 254.

***) *Annales du Musée d'hist. nat. Tom. XII. Heft* 69. — Die dazu gehörige Abbildung findet sich im *XIV. Bd. Tab.* 11.

sonst die Blume ausgefüllt hatte, einen oder mehrere neue Stämme (sogenannte Blätter) treiben, die sich ganz wie die übrigen Cactusstämme verhalten.

Die Fähigkeit dieser Früchte, Gemmen zu entwickeln, scheint mit dem Fortgange ihrer Reife beschränkt zu werden. Es gelingt wenigstens viel seltener, die Früchte zur Production von Gemmen zu bringen, wenn sie schon über die Hälfte der Reifung vorgerückt sind, was sich an ihrer mehr oder weniger rothen Farbe ohngefähr erkennen lässt. Dagegen erfolgt die Entwicklung der Wurzeln an der Basis und der Gemmen an der Spitze der Frucht um so früher, wenn diese noch vor oder bald nach dem Verwelken der Blume abgenommen und in die Erde gesetzt wurde. — Diese Metamorphose, die bey den Früchten von *Cactus opuntia*, *Cactus tuna*, und *Cactus mammillaris* meines Wissens nur durch künstliches Verpflanzen derselben in die Erde hervorgebracht wird, erfolgt nach der Beobachtung des Hrn. Prof. *Gouffé* zu Marseille nicht selten von selbst bey den Früchten des *Cactus cylindricus*. Mehrere Früchte desselben, die mit dem Stamme in Verbindung blieben, reiften von selbst nicht, sondern behielten ihre grüne Farbe bey, und brachten, gleich einem andern Gliede des Stammes, neue Glieder hervor. Hr. *Gouffé* hat dabey die Veränderungen, welche die Früchte in ihrem Innern erleiden, nicht beobachtet; es lässt sich aber wohl mit Grund vermuthen, dass bey ih-

nen, wie bey den Früchten der andern Cactusarten, die man noch grün in die Erde versetzt, blos das Ovarium und die Saamen vertrocknen werden, während das Wachsthum der äussern Hülle der Frucht noch zunimmt.

Wenn die in die Erde gepflanzte Frucht von *Cactus tuna* und *Cactus opuntia* schon eine röthliche Farbe erhalten hatte, so verschwindet diese allmählig wieder mit Entwicklung der Wurzel und Stammesglieder aus ihr; sie behält zwar oft noch lange ihre Form, doch wird sie meist breiter, bekommt auch wohl Risse, und in ihrem Innern bemerkt man das vertrocknete Ovarium und die Höhlung, in welcher die trocknen Rudimente der Saamen liegen, welche Theile denn ohne Nachtheil der ferneren Vegetation der Frucht herausgenommen werden können. Die äussere Umgebung des Ovariums, oder die Kelchröhre nach *Richard*, scheint also die Analogie mit dem Stamm, die ihr in Absicht auf Composition zukommt, bey dieser erneuten Production noch deutlicher zu entwickeln; sie entspricht demnach ganz der Columella anderer Früchte, und scheint gleichsam blos eine auf die Oberfläche verbreitete Columella zu seyn.

Bey den Früchten von *Cactus* ist durch die Entwicklung der Kelchröhre als Stamm, die Entwicklung des Ovarium und der Saamen immer gestört. Es findet hier eine virtuelle Metamorphose statt, die zugleich als virtuelle Metamorphose der einen Propagationsart durch Saamen in die durch Gemmen angesehen wer-

den kann. Die Fortpflanzung durch Saamen scheint aber überhaupt bey ihnen nicht sehr begünstigt, indem diese selten zur Reife kommen, während die Vermehrung durch die Glieder des Stammes sehr erleichtert ist; und es ist daher die bey *Cactus cylindricus* beobachtete von selbst erfolgende Entwicklung der Kelchröhre zu einem Stammesgliede nicht ganz unerwartet.

E. Metamorphose der Blume, oder wenigstens der Geschlechtstheile derselben, in eine Zwiebel oder Gemma überhaupt.

Bey der Metamorphose der Früchte der Cactus-Arten vollendete auch in dem Falle, wenn die Metamorphose, wie bey den Früchten des Cactus cylindricus, von selbst erfolgte, die Blume ganz ihre Entwicklung, und nur die Reifung des Ovarium und der Saamen wurde unterbrochen. Eben dies ist bey dem *Crinum bracteatum* der Fall, dessen Saamenkapsel *Medicus* *) nach dem Verwelken der Frucht fortvegetiren sah, so dass sie am Ende einen eyförmigen Knollen darstellte, der in dem quer durch seine Mitte gehenden kleinen Canal einen einzigen freyliegenden Keim enthielt. Der Wechsel in eine andere Propagationsart geht also bey den Cactus und dem Crinum an dem

*) *Acta Acad. Theodoro-Palatinae*, *Tom. VI. p.* 483.

zur Fortpflanzung durch Saamen bestimmten Organ selbst durch eine allmählige Veränderung seiner Entwicklung vor; bey den Cactus trifft diese aber mehr blos die äussere Umgebung, bey dem Crinum scheint dagegen die ganze Frucht eine Metamorphose in eine Gemme zu erfahren, und es ist damit der Uebergang zu andern Pflanzen gemacht, bey denen die beyden Propagationsarten durch Saamen und durch Gemmen normal schon deutlicher ausgesprochen und mehr gesondert sind, und die Production von Gemmen abnorm mehr als Ersatz für die Production der ganzen Blume eintritt, so dass an der Stelle, die sonst die Blume einnimmt, sich eine Gemme (Zwiebel oder Knospe) befindet, und von jener blos etwa die äussern Hüllen, der Kelch und bisweilen die Corolle erhalten sind. Diese Metamorphose erfolgt von selbst bey manchen Pflanzen, die daher *viviparae* genannt werden, namentlich bey vielen *Zwiebelgewächsen*, einigen *Gräsern*, und ich beobachtete sie auch bey *Trifolium repens*, sie kann aber durch gewisse Umstände erweckt und gesteigert werden.

Bey der *Poa alpina vivipara* ist die Gluma und der Kelch meistens erhalten, doch sind sie nicht selten um vieles verlängert; das Pistill und die Stamina aber sind meist völlig verschwunden, höchstens eine unvollkommene Spur derselben vorhanden, und man findet statt derselben ein Paar schmale Blättchen, die Anfangs in einen Conus zusammengelegt, spä-

ter sich etwas entfalten, und eine ganze Pflanze im Kleinen darstellen *). Dasselbe war der Fall bey einem *Trifolium repens* **), doch fiel mir dabey auf, dass die aus der Mitte des vollkommen erhaltenen Kelchs entwickelten Blättchen noch einigermaassen die Form der Petalorum corollae nachahmten. Von den 2 einander gegenüber stehenden bereits entwickelten Foliis compositis hatten die 2 Foliola opposita eine schmale lancettartige Form, das unpaarige Blättchen des einen Blatts war wie gewöhnlich verbreitert, und konnte als Analo-

*) Ob diese unter günstigen Umständen sich weiter entwickeln könne, weiss ich nicht; es ist aber, der Analogie nach zu schliessen, wahrscheinlich; denn dass diese Analoga der Pflanze wirklich durch Metamorphose der Blüthentheile selbst entstehen, bestätigen auch die Beobachtungen *Steinbuchs* (s. dessen *Analekten für die Naturkunde*, *p.* 133.) an *Plantis viviparis* von *Poa aquatica*, *Panicum viride*, *Phleum pratense*, *Juncus articulatus*. Sollten aber fernere Beobachtungen zeigen, dass die Analoga der ganzen Pflanze, die bey den genannten Gras-Arten an die Stelle der Blüthen getreten sind, keiner weiteren Entwicklung fähig, und also nicht als Knospen anzusehen seyen, so würde diese Abnormität entweder als eine Art von Füllung durch vermehrtes Wachsthum der Blumenhüllen, oder als eine Krankheit anzusehen seyn, was sie bey einigen Grasarten, z. B. der *Agrostis capillaris* u. s. w. ist, bey denen sie durch einen *Vibrio* hervorgebracht wird. (Vergl. *Steinbuch l. c.* und *Rafn Physiologie der Pflanzen*, *p.* 332. u. folg.)

**) Ich erinnere zugleich an die oben S. 126. angeführten Missbildungen an Kleepflanzen, an die sich die hier beschriebene Missbildung als die letzte Stufe der Metamorphose des Pistills und der ganzen Blume anschliesst.

gon des Vexillum angesehen werden, während das unpaarige Blättchen des andern Blatts durch seine Erhebung über die übrigen Blättchen mittelst eines bedeutend verlängerten Stiels der Carina der Blume, die ebenfalls am meisten in die Länge gedehnt ist, ähnlicher wurde. Jeder der Kelche, der eine solche Gemme beherbergte, war wie sonst auf einem eigenen Stiele befestigt, der nur etwas länger war, als er sonst bey den Blumen des Trifolium repens bemerkt wird, und die Zahl der Gemmen war auch, wie mir schien, bedeutend geringer, als die Zahl der Blümchen, die sonst ein Capitulum des Trifolium ausmachen.

Bey den genannten Pflanzen scheint die entstandene Gemme im Durchschnitt die Form eines jungen Pflänzchens zu haben, das sich aus dem Saamen, dem sonst gewöhnlichen Fortpflanzungsorgan dieser Pflanzen, entwickelt; dagegen entsteht bey den *Zwiebel-Gewächsen* eine Form von Gemmen, die mehr von den Organen, durch die sie auch sonst mehr geneigt sind, sich fortzupflanzen, entlehnt ist; es bildet sich statt der Blume eine kleine *Zwiebel*. Wenn gleich von den Theilen der Zwiebel blos etwa die äussere trockene Hülle, die nachher abfällt, dem Kelch der Blume parallelisirt werden kann, so ist doch die Entstehung derselben durch Consumtion oder Metamorphose der Blumen damit angedeutet, dass die Zwiebeln eine Stelle einnehmen, die in andern Individuen durch Blumen besetzt ist, und noch mehr dadurch, dass oft

gleichzeitig mit den Zwiebeln Blumen sich entwickeln, die in einem Raum mit ihnen durch ein gemeinschaftliches Involucrum eingeschlossen sind. Die Blumen sind in diesem Falle meist durch längere oder kürzere Stiele über die kleinen Zwiebeln erhaben, die zunächst auf dem gemeinschaftlichen Receptaculum aufruhen. — Meist sind denn auch die noch vorhandenen Blumen steril, sey es, dass dieselbe Ursache, die die Entstehung von Zwiebeln begünstigt, der andern Propagationsart der Pflanze durch Saamen entgegenwirkt, oder dass die nun einmal vorhandenen Zwiebeln durch ihre oft schon sichtbar werdende Entwicklung als Pflanze, die Entstehung eines blosen Keims der Pflanze, der im Saamen am Ende seiner Reifung sich darstellt, unterdrücken, indem sie auf sich die Vegetationskraft der Pflanze beschränken.

Die Anzahl der kleinen Zwiebeln scheint im Durchschnitt geringer zu seyn, als die Anzahl der Blumen, die andere Individuen derselben Pflanze oft tragen; sie ist jedoch, so wie ihre Grösse, verschieden, und beyde scheinen in umgekehrtem Verhältniss zu einander zu stehen. Diese verschiedenen Beobachtungen machte ich an mehreren Arten von *Allium*, namentlich dem *Allium arenarium*, *Allium carinatum*, *Allium pallens*, *Allium paniculatum*, *Allium oleraceum*. An dem *Allium schoenopressum* will *Medicus l. c.* überdies bemerkt haben, dass die aufsteigenden Gefässe in den Fruchtstielen immer weiter

werden, je näher sie dem Standorte solcher an der Stelle der Blume befindlichen Zwiebeln kommen. — Eine einzelne Beobachtung machte ich an einem *Allium*, das im Stuttgarter botanischen Garten gepflanzt wurde, und sonst viele Aehnlichkeit mit der Varietät des *Allium arenarium* mit rothen Blumen hatte, nur bedeutend grösser war. Das Involucrum enthielt nämlich viele festsitzende Zwiebeln, und zwischen diesen einige kümmerlich gestielte Blumen. Ausser diesen erhoben sich aber noch mehrere 3 — 10 Zoll lange Stiele, die an ihrer Spitze eine kleine Umbella von Zwiebeln trugen, die schon angefangen hatten sich zu entwickeln, die aber kaum halb so gross als die Zwiebeln der ersten Umbella waren, und zwischen denen sich ebenfalls eine und die andre kürzer gestielte unvollkommene Blüthe befand. An der obern Hälfte des Stiels und zuweilen unmittelbar unter der Sammlung der kleineren Zwiebeln befanden sich ein Paar welke Blätter als Analogon eines Involucri partialis. Sehr selten hatte sich aus der secondären Umbella ein kleiner Stiel entwickelt, der ebenfalls eine noch kleinere Umbella mit verhältnissweise noch kleineren Zwiebeln trug. Diese einzelne Beobachtung scheint mir insofern merkwürdig, als auf den ersten Blick die Aehnlichkeit mit den proliferirenden Dolden und zusammengesetzten Blumen auffallen muss, bey denen sich auch durch Abolition eines einzelnen Blümchens ein Analogon der ganzen Blume entwickelt, das, wie hier die Sammlung kleinerer Zwiebeln,

ebenfalls gestielt ist, und es erscheint also diese Art von Proliferation bey den Zwiebeln gleichsam entlehnt von dem Organ, dessen Metamorphose sie selbst ihr Daseyn verdanken.

Von einer eben so *materiellen Metamorphose der Knospen in Organe der Blüthe oder Frucht* ist mir kein Beyspiel bekannt, wenn man nicht etwa dahin die Beobachtung *du Hamel's* (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, An* 1775. *Hist. p.* 27. *Mém. p.* 55.) deuten will, der an einem Auge, das auf einen Apfelbaum gepfropft worden war, eine Knospe bemerkte, aus der sich eine Menge Blätter entwickelten. Die Stiele aller dieser Blätter waren an ihrer Basis aufgeschwollen und fleischigt, und hatten die Consistenz, den Geruch und Geschmack von unreifen Aepfeln. Die Rinde des Zweiges war ebenfalls fleischigt geworden. Alle diese Auswüchse waren unter sich verwachsen, wie die sogenannten Zwillingsäpfel. *Du Hamel* fand nirgends eine Spur von Insekten, so dass man diese Auswüchse als eine Art von Galläpfeln hätte ansehen können. — Dagegen deuten manche Erscheinungen auf eine virtuelle Metamorphose der Gemmen in Blüthenorgane, und dieser in jene hin, und sie führen daher auf eine

F. allgemeinere Betrachtung des gegenseitigen Verhältnisses der verschiedenen Propagations-Arten der Pflanzen durch Saamen und Gemmen.

Den Pflanzen scheint wenigstens die Anlage zur Fortpflanzung durch Saamen, deren Bildung durch eine vorausgegangene Befruchtung bedingt wird, allgemein; manche pflanzen sich blos durch Saamen fort, andere lassen noch eine andere Fortpflanzungsart zu, die entweder normal von selbst eintritt, oder unter gewissen Umständen geweckt oder wenigstens gesteigert werden kann. Die Production von Blüthen und Saamen scheint im Allgemeinen durch sparsamere Nahrung, durch erhöhten Licht- und Wärme-Genuss, und den Mangel oder die Beschränkung einer andern Propagationsart befördert zu werden, während die umgekehrten Umstände sie mehr beschränken, und zugleich eine andere Fortpflanzungsart durch Knospen, Sprösslinge, Knollen, Zwiebeln u. s. w. mehr begünstigen. Bey manchen Pflanzen ist nun die eine oder die andere Fortpflanzungsart überhaupt mehr erleichtert, und es lässt sich von dieser Einrichtung der Natur nur eine genügende Erklärung erwarten, wenn die Beobachtungen über die einzelnen Pflanzen noch mehr vervielfältigt seyn werden. Indess scheinen sich aus den angestellten Beobachtungen folgende Resultate über das gegenseitige Verhältniss der beyden Fortpflanzungsarten zu ergeben:

1) Je mehr die äusseren Umstände das Leben der Pflanze als Individuum begünstigen, und dagegen die Entwicklung der vollkommneren Organe, die in näherer oder entfernterer Beziehung zu der Bildung und Function der Blume stehen, gefährden, desto eher erfolgt

die Fortpflanzung durch Gemmen, und desto mehr ist die Production von Saamen beschränkt, und umgekehrt. Jedoch ist dieser Satz nur bedingt richtig, sofern auch die Production von Saamen durch erhöhtes Leben des Individuums innerhalb gewisser Gränzen befördert werden muss.

2) Die Aufhebung der Fortpflanzungsart durch Saamen, z. B. bey der Füllung von Hyacynthen und andern Pflanzen, befördert die Fortpflanzung durch Gemmen, und vielleicht liegt darin, dass diese Pflanzen sich so leicht durch Gemmen fortpflanzen können, der Grund, dass ihre Blumen so leicht durch gleichzeitige Metamorphose des Pistills gefüllt werden. Die Beschränkung der Fortpflanzung durch Gemmen befördert aber umgekehrt die durch Saamen und durch Trennung (Isolation gleichsam) beyder, indem der Blüthenstengel abgeschnitten und blos im Wasser erhalten wird, scheint bisweilen die eine und die andere Fortpflanzungsart zugleich erhöht werden zu können.

3) Die Fähigkeit der Pflanze, sich durch Saamen fortzupflanzen, oder vollkommene Saamen zu entwickeln, kann dadurch aufgehoben werden, dass sie längere Zeit hindurch immer nur durch Gemmen fortgepflanzt wird, wie man dies wenigstens aus einigen Erfahrungen, namentlich an der *Camelia japonica*, schliessen kann. Die Pflanze erleidet hier gleichsam eine virtuelle Metamorphose in Absicht auf ihren Entwicklungstypus, die, wie es scheint, durch die Kunst hervorgebracht werden kann.

4) Nicht blos aber die Fortpflanzung durch Saamen, sondern auch die Entwicklung von Blüthen selbst scheint bisweilen durch die vermehrte Production von Gemmen zu leiden. So bemerkt man, dass die Stengel von *Lilium bulbiferum*, die im Winkel der Blätter Knollen hervorbringen, nie Blumen tragen, und aus der Wurzel des *Ornithogalum minimum* entwickeln sich das eine Jahr viele kleine Zwiebeln, im folgenden Jahre dagegen keine Zwiebeln, aber dagegen ein fruchtbare Blüthen tragender Scapus *). Umgekehrt scheinen Gemmen hie und da durch Verhindern der Blumenbildung erst entwickelt zu werden, wie dies *Naumburg* **) an einer Pflanze von *Cardamine pratensis* fand, bey der vielleicht durch das Versetzen die Entwicklung der Blume verhindert wurde, und deren Wurzelblätter dann Gemmen getrieben hatten, die nachher sich zu vollkommenen, Blumen tragenden Pflänzchen entwickelten; eine Fortpflanzungsart, die bey dieser Pflanze wenigstens sehr ungewöhnlich zu seyn scheint.

5) In welcher Ordnung die Gemmen auf einander folgen, wenn man sie 1) in Absicht

*) S. die *Dissert. inaug. botanica sistens Descriptionem Scitaminum L. nonnullorum nec non Glycines heterocarpae Praes. C. F. de Kielmeyer; Autore Joh. Hegetschweiler, Turici* 1813. — aus der mehrere hier benützte Erfahrungen entlehnt sind.

**) *Römers Archiv für die Botanik. Leipzig* 1799. *II. Bd.* 1stes *Stück*, *p.* 14. *Tab.* II.

auf ihre eigene Vollendung, 2) in Absicht auf ihr Vermögen, die Propagation durch Saamen zu unterbrechen oder zu ersetzen, und 3) in Absicht auf ihr Vorkommen bey sonst mehr oder weniger vollkommenen Gewächsen vergleicht, wage ich nicht zu entscheiden; doch scheinen die Zwiebeln in Rücksicht auf diese Momente einen höhern Rang unter den Gemmen zu behaupten. Merkwürdig ist in dieser Beziehung, dass bey manchen *Papilionaceis*, z. B. mehreren Arten von *Glycine* (man vergl. die vorhin angeführte Dissertation), sich Rudimente von Blüthen und mehr vollkommene Saamen unter der Erde entwickeln, und dass dabey die Blumen über der Erde bald vollkommen gebildet, aber unfruchtbar (wie bey *Glycine monoica*), bald unvollkommen und fruchtbar (wie bey der *Glycine heterocarpa*) sind, und dass, nach *Kielmeyers* Beobachtung, aus den höher an der Pflanze (von *Glycine heterocarpa*) befindlichen Zweigen, wenn man sie einige Zeit unter der Erde hält, statt der Capseln Saamen sich entwickeln, die den sonst unter der Erde hervorgebrachten völlig ähnlich sind. Es scheint also hier eine Metamorphose der gewöhnlichen Form von Saamen zu einer andern Art von Fructification zu erfolgen, die der Metamorphose der Fortpflanzung durch Saamen in die durch Gemmen einigermaassen entspricht, und gerade die geringe Verschiedenheit, die hier zwischen den Saamen unter und über der

Erde statt findet *), deutet darauf hin, dass es nur die verschiedene Aeusserung einer und derselben Kraft sey, die das Wechselverhältniss zwischen der Production von Saamen und von Gemmen bedingt. Die Fortpflanzung durch Gemmen scheint übrigens, sofern sie zunächst mehr vom individuellen Leben der Pflanze ausgeht, einfacher zu seyn, als die Fortpflanzung durch Saamen; sie entspricht mehr der bey einfacheren Thieren beobachteten, und vielleicht findet bey mehreren der letztern, denen auch zweyerley Fortpflanzungsarten zukommen, ein ähnliches reciproces Verhältniss derselben statt, wie bey den Pflanzen.

*) Dass diese Analoga von Gemmen bey den Papilionaceis mehr mit den gewöhnlichen Saamen übereinkommen, scheint einigermaassen daraus erklärlich, dass diese Pflanzen selbst die höchste Stufe in der Gewächsreihe einnehmen.

IV. Abschnitt.

Allgemeine Resultate, die sich aus der Vergleichung der verschiedenen Missentwicklungen der Pflanzen untereinander, und mit den bey Thieren beobachteten ergeben.

In den früheren 3 Abschnitten beschäftigte uns zwar hauptsächlich die Beschreibung der vorzüglich in Absicht auf Form beobachteten Missentwicklungen der Gewächse, indess musste die Zusammenstellung der ähnlichen Missentwicklungen, wie sie sich bey den einzelnen Organen theils für sich, theils in Verbindung mit andern, und bey ganzen Sammlungen von Organen in der Reihe der Gewächse finden, auf manche *specielle* Resultate führen, die ich daher nicht wiederholen will. Die Anordnung des Inhalts wurde aber noch nach allgemeineren Momenten gemacht, die sich, wie mir scheint, durch die in den einzelnen Capiteln aufgeführten Thatsachen bestätigten, und sie erscheinen somit jetzt als aus jenen abgeleitete allgemeine Resultate, die in Verbindung mit einigen andern in Kürze betrachtet werden sollen.

Ausser durch eigentliche Missentwicklung, können noch Abweichungen der Pflanzen in

Absicht auf Form u. s. w. auf drey verschiedene Arten hervorgebracht werden, 1) durch Krankheit, 2) durch Verwachsung, 3) durch Bastardbildung. Die krankhaften Deformitäten wurden schon in der Einleitung, als ausser dem Plane unserer Arbeit liegend, ausgeschlossen, und es würde auch der durch Verwachsung und durch Bastardbildung hervorgebrachten Abweichungen in Absicht auf Form hier nicht weiter erwähnt worden seyn, wenn nicht eines Theils durch Verwachsung die eigentlichen Missbildungen öfters modificirt würden, und wenn es nicht einige Abweichungen gäbe, über deren Entstehungsart man noch im Zweifel ist, und die daher von den eigentlichen Missbildungen vorerst abgesondert werden müssen.

Was nun die *Verwachsung* betrifft, so ist die allgemeine äussere Bedingung derselben eine günstige relative Lage der Theile, die unter sich verwachsen sollen. Am ehesten erfolgt sie, wenn man diese nach der Richtung ihrer Länge-Fasern einander näher bringt, und nur selten scheint eine Verwachsung in einer die Längenfasern durchkreuzenden Richtung statt zu finden; sie wird in diesem Fall, wie bey sich durchkreuzenden Wurzeln oder Stämmen, dadurch bewirkt, dass diese mit grosser Kraft an einander gepresst werden; doch scheint bisweilen auch, wie z. B. bey dem von *Bonnet l. c. Tab. XXXI. Fig.* 1. abgebildeten *Bohnenblatte*, und in den oben S. 123. gefüllten Blumen von *Campanula, Hyacynthus*, bey weicheren

Theilen diese Art von Verwachsung zu erfolgen, ohne dass sie gerade mechanisch erzwungen worden wäre. Indess war sie bey diesen auch mehr erleichtert, da wohl schon in einer frühern Periode ihrer Entwicklung mehrere innere sie begünstigende Umstände statt fanden, wie namentlich die Weichheit und Saftigkeit der Substanz der verwachsenden Theile, ihr gleichzeitiges Wachsthum, die ähnliche Beschaffenheit der Säfte. Der letztere Umstand scheint insbesondere von Wichtigkeit, da in der Regel nur zwischen den gleichartigen Theilen einer Pflanze und zwischen verschiedenen Pflanzen, die sich in Absicht auf Säftebeschaffenheit ähnlicher sind, eine Verwachsung erfolgt. Es wäre daher nicht so widersprechend, die von *Calandrini* *) beobachtete *Pflanze, die halb Waitzen und halb Trespe war*, als durch Verwachsung entstanden anzunehmen. Diese kann dagegen kaum in den Beyspielen von einem *Ranunculus* **) und einer *planta umbellifera* ***), die eine Blume von Bellis perennis trugen, angenommen werden, da beyde Pflanzen wahrscheinlich eben so verschieden in Absicht auf Säftebeschaffenheit, als in Absicht auf Bildung

*) *Bonnet l. c. p.* 143. *Tab.* XXXI. *Fig.* 3.

**) *Gessner Dissert. physica de Ranunculo bellidifloro et plantis degeneribus, Tiguri* 1753.

***) *Magazin für die Botanik, von Römer und Usteri,* 1787. 1. *St. p.* 55. *mit* 1 *Kupfer,* wo sich auch die Beschreibung des *Ranunculus bellidiflorus* findet.

sind, und schwer einzusehen ist, wie eine Bellisblume bis in die Nähe der Umbella sich hätte erheben können. Die Exemplare des Ranunculus bellidiflorus, und besonders der Umbellifera bellidiflora, sind überdies sehr unvollkommen, so dass hier wohl eine Täuschung obwalten könnte, die, einer Bemerkung in dem *Catalogue der Banks'schen Bibliothek* zufolge, bey dem von *Gessner* beschriebenen Ranunculus bellidiflorus wirklich statt fand, und es steht also zu erwarten, ob die ähnlichen Abweichungen (namentlich auch eines Ranunculus bellidiflorus), deren Beschreibung sich vielleicht in späteren Bänden des *Botanischen Magazins* findet, wenigeren Zweifeln unterworfen sind. Eben so wenig lässt sich annehmen, dass sie durch *Bastarderzeugung* hervorgebracht worden seyen, indem diese nie bisher zwischen so verschiedenen Pflanzen beobachtet wurde. *Du Hamel* suchte zwar daraus die Entstehung der Pflanze, die halb Waizen und halb Trespe war, zu erklären; allein den bisherigen Erfahrungen zufolge sind in dem durch Bastarderzeugung hervorgebrachten Organismus nie die Bildungen der elterlichen Organismen so getrennt vorhanden, sondern vielmehr verschmolzen, so dass er eine Zwischenbildung zwischen beyden darstellt. Inzwischen scheint denn doch in einzelnen Organen, und zwar mehr bey solchen, die normal vorzugsweise entwickelt sind, die bey den elterlichen Organismen stattfindende Beschaffenheit derselben bisweilen mehr gesondert hervorzu-

treten. Man findet so *Nelken* und *Rosen*, in denen die eine Hälfte der Corolle sattroth, die andere Hälfte blassroth oder weiss ist. *Changeux* *) beobachtete *Rüben*, die aus concentrischen Lagen von gelber und rother Farbe bestanden, deren Geschmack eben so wie der einer gelben und rothen Rübe verschieden war, und wenn diese Verschiedenheiten in Absicht auf Färbung und Geschmack durch Bastarderzeugung von 2 Arten oder Varietäten von *Brassica* hervorgebracht waren, so liessen sich wohl auch die von *Changeux l. c.* beobachteten zur Hälfte schwarzen und zur Hälfte weissen Trauben darauf reduciren.

Findet nun aber bey diesen Organen eine Sonderung in Absicht auf Färbung und Geschmack statt, so wäre auch die Sonderung in Absicht auf Form, wie sie bey den S. 207. angeführten Bastardbildungen von Früchten vorkommt, nicht unerwartet, die freylich ebenfalls nur vermuthungsweise als durch Bastarderzeugung entstanden angenommen werden konnten, da bey diesen, so wie bey den zuvor angeführten Beobachtungen eine genaue Beschreibung der übrigen Pflanze mangelt. Würde jedoch diese Vermuthung durch andere genauere Beobachtungen bestätigt, so könnte man wohl auch mit mehrerem Grund annehmen, dass die Pflanze, die halb Trespe und halb Waizen war, aus einem durch Bastarderzeugung beyder gebildeten Saamen entstanden

*) *Rozier Journal de Physique*, *Tom. V. et VII.*

sey. Diese Annahme findet aber, wie schon oben bemerkt wurde, in Hinsicht des Ranunculus bellidiflorus u. s. w. nicht statt, und diese Abweichung bleibt daher, als ein bis jetzt unerklärbares Phänomen, stehen, wenn sie gleich von den zuvor angeführten Abweichungen nur gradweise verschieden zu seyn scheint.

Erste Classe von Missbildungen.

Die *eigentlichen Missbildungen*, zu deren Vergleichung wir jetzt übergehen, lassen sich, wie mir scheint, füglich in zwey Classen abtheilen, von denen die der zweyten Classe *durch* Metamorphose bedingt sind, die der ersten Classe aber *ohne* Metamorphose erfolgen, oder wenigstens nicht unmittelbar durch sie hervorgebracht werden, wenn sie gleich damit coëxistiren können, und die Producte der Metamorphose selbst zugleich dieser ersten Art von Missbildung unterworfen sind. Durch diesen negativen Character sind diese Missbildungen hinlänglich bezeichnet; als bestimmterer Character derselben kann aber noch angegeben werden, dass sie mehr blos durch eine *gradweise Veränderung*, *Erhöhung oder Beschränkung der ursprünglichen Entwicklung der einzelnen Organe oder der ganzen Pflan-*

ze hervorgebracht seyen, wobey also die sonstige Beschaffenheit derselben nicht nothwendig verändert ist. Unter diese Classe von Missbildungen gehören die Abweichungen im Umriss und Volumen mancher Organe, die Fälle von Theilung des Stammes, des Blatts, des Blumenblatts, der Anthera, des Calcar nectarii u. s. w., die Kräuselung, die fehlende oder mangelhafte oder erhöhte Entwicklung eines Organs, sofern sie ohne Metamorphose erfolgt, z. B. der Corolle oder des Blatts, oder des Stammes, dessen Entwicklung hie und da bey der Production von Blättern, die sonst nicht an ihm vorkommen, oder bey der Production einer grösseren Anzahl von Blättern oder Blüthen erhöht erscheint, die damit öfters eintretenden Veränderungen in der Lage einzelner Organe, so auch die Verbreiterung des Caulis (fasciatus); ferner die Fälle von ungleichmässiger oder gleichmässiger Zahlvermehrung, und die durch scheinbare Vereinigung hervorgebrachten Missbildungen, wie die eines Zwillingsblatts von Lactuca oder einer Zwillingsblume von Aconitum, und zum Theil die Peloriablumen.

Einige dieser Missbildungen nun kommen blos *isolirt* an diesem oder jenem einzelnen Organ vor, in andern Fällen dagegen trifft die Missbildung mehrere gleichartige oder ungleichartige Organe zugleich. — Es gibt daher gewisse *Verhältnisse der Coëxistenz dieser Missbildungen*, wodurch einmal das Daseyn, und zweytens der Grad und die Conformation derselben bestimmt wird,

und es scheint, dass diese Verhältnisse bey den auf einer höheren Stufe der Entwicklung stehenden Organen, z. B. den Blumen, zusammengesetzter werden, als bey den einfacheren Organen, z. B. dem Stamm, den Blättern etc. Die unbekannte Ursache, durch welche die Coëxistenz einer ähnlichen Missbildung mehrerer Organe bedingt wird, kann man durch den Ausdruck *Association der Missbildungen* bezeichnen. Diese findet häufig statt zwischen gleichnamigen und ungleichnamigen Organen, die sich in Absicht auf Lage entsprechen, und zwar so, dass die Missbildungen derselben analog sind, beyde also durch Theilung oder Veränderung der Zahl u. s. w. abweichen. So ist z. B. häufig die Zahl der Petalorum und der Staminum gleichzeitig abgeändert, eben so die der Blumen und Blätter bey Fuchsia, der Cotyledonen und der Theile des Putamen bey Nüssen u. s. w.

Allein es scheint, dass die meisten dieser Missbildungen noch unter dem höheren Verhältniss der *Relation* stehen, wodurch die gradweise Differenz der Producte der Missbildung eines oder mehrerer gleichzeitig veränderten Organe, und somit auch die Conformation einer durch Missentwicklung eines oder mehrerer Organe entstandenen Missbildung, z. B. der Blume, bestimmt wird. So nehmen z. B. die Petala bey den durch blose Multiplication derselben gefüllten Blumen nach einem bestimmten Gesetz von der Axe bis zur Peripherie an Volumen zu; bey den S. 203. u. f.

angeführten Beyspielen, von welschen Nüssen scheint der Embryo unverändert zu bleiben, die Zahl der Cotyledonenlappen ist aber bald = 2, oder = 5 oder = 6, das Putamen aber bleibt wie sonst, wenn vier Cotyledonslappen vorhanden sind, zweytheilig, oder es wird mehr oder weniger dreytheilig; die Relation der durch Missentwicklung in Absicht auf Zahl veränderten Theile bleibt sich also hier nicht ganz gleich; sie entspricht aber doch einigermaassen der Relation, in welcher diese Theile normal zu einander stehen. Noch mehr aber ist dies der Fall bey der S. 90. beschriebenen Missbildung von Tulpen, bey welcher sich die Zahlverhältnisse des Pistills der Staminum und Petalorum, wie auch in vielen normalen Beyspielen, nach einem bestimmten Verhältniss abändern.

Die Relation der Producte der Missbildung wird aber *zusammengesetzter*, wie diese selbst zusammengesetzter wird, z. B. in dem Zwillingsblatt des Forellen-Salats (S. 38.), oder durch Vereinigung mehrerer Blumen in eine, wie bey der S. 92. beschriebenen Blume von Aconitum, und den Peloriablumen. Letztere dienen zugleich als Beyspiel einer durch Metamorphose entstandenen Missbildung, die nach den Gesetzen dieser ersten Classe von Missbildungen construirt ist.

Zweyte Classe von Missbildungen, die durch Metamorphose bedingt sind.

Der Ausdruck Metamorphose ist zwar in den meisten Fällen blos bildlich, indem sie nur selten vor unsern Augen vor sich geht, sondern das durch Metamorphose entstandene oder veränderte Organ dem Beobachter meist schon in dieser veränderten Qualität erscheint, und die Metamorphose bezeichnet daher eigentlich mehr eine Veränderung in der Entwicklung der Bildungskräfte, die wir der sichtbaren Veränderung als proportional annehmen, und uns daher an letztere halten.

A. Materielle Metamorphose.

Die Bemerkung, die ich eben über die Bedeutung des Worts Metamorphose überhaupt machte, gilt zwar auch in Absicht auf die Metamorphose der einzelnen Organe in andere; doch ist

1) die *Möglichkeit einer materiellen Metamorphose* dadurch erwiesen, dass sie in einigen Fällen unter unsern Augen erfolgt, oder wenigstens in den Uebergangsstufen von einem Organ zu einem andern sich darlegt, oder dadurch, dass das missgebildete Organ oft noch Spuren seiner ursprünglichen Form oder Function an sich trägt, und seine ursprüngliche Lage mehr oder weniger beybehalten hat.

2) Die Möglichkeit dieser materiellen Metamorphose scheint durch die Analogie in der Zusammensetzung (*Rudolphi's Pflanzen-Anatomie, Vorrede S. XIII.*) und die ursprüngliche Verwandtschaft bedingt zu seyn, in welcher die verschiedenen Organe der Pflanze, insbesondere die, welche ineinander überzugehen vermögen, fähig sind. Diese theilen sich indess dennoch in zwey Hauptabtheilungen, indem einige mehr dem individuellen Leben der Pflanze dienen, andere in mehr oder weniger naher Beziehung zur Fortpflanzung oder zum Leben der Gattung stehen.

3) Bey Beurtheilung des *Grades* oder der *Intension* der Metamorphose muss nun a) die Veränderung der *äussern Qualitäten*, b) die Veränderung der *Function* in Betracht gezogen werden, und zwar α) der *Grad der Entfernung* von dem *ursprünglichen* Habitus und der ursprünglichen Function, und β) *der Grad der Annäherung* zu dem Habitus und der Function eines *andern* Organs, da diese beyden Factoren sich vielleicht nicht immer proportional bleiben. Die Beurtheilung der Intension der Metamorphose ist freylich nicht ganz genau zu geben, da die Elemente derselben, nämlich die Untersuchungen über die Function und Composition der verschiedenen Organe noch nicht erschöpft, und insbesondere die Abänderungen, die sie in dieser Hinsicht durch Metamorphose erleiden, noch fast gar nicht untersucht sind *).

*) Es scheint, dass die ursprüngliche Beschaffenheit einzelner Organe bey gewissen Pflanzen sie unfähig mache, eine

4) Von den Beziehungen der verschiedenen Organe erscheint die zum Leben der Gattung als die höhere, auch schon desswegen, weil die mit der Geschlechtsfunction in Verbindung stehenden Organe *) am spätesten sich entwickeln, und die Production derselben zugleich das Ziel und der Zweck der Entwicklung der ganzen Pflanze zu seyn scheint. Wir sehen daher den Uebergang eines Organs in ein anderes, das in dieser doppelten Rücksicht gleichsam auf einer höheren Stufe steht, als eine *vorwärsschreitende* Metamorphose, den Uebergang zu einem in einer entfernteren Beziehung zur Geschlechtsfunction, stehendes, oder in ein mehr auf das individuelle Leben der Pflanze berechnetes Organ, als eine *rückwärtsschreitende* Metamorphose an.

5) Die Intension der Metamorphose hat nun überhaupt, und bey den einzelnen Organen insbesondere, gewisse *Gränzen*, bis zu denen sie vor- oder rückwärts schreiten kann.

ihnen sonst sehr gewöhnliche Metamorphose zu untergehen. So sah ich z. B. die sehr feinen Filamente von *Anemone hortensis* nie in Petala verwandelt. Vielleicht dass diese Metamorphose wegen der ungemeinen Feinheit der Filamente nicht erfolgte, ohnerachtet sie sonst in diesen Blumen der Analogie nach sehr begünstigt gewesen wäre.

**) Man wird mir hier nicht einwerfen, dass bey manchen Pflanzen die Blüthe im Frühjahr vor den Blättern etc. erscheine, da bey diesen dasselbe Verhältniss wie bey hibernirenden Thieren und bey Insekten statt findet. Der Baum lebt lange gleichsam als Raupe, bis er endlich nach der Ueberwinterung im Zustande der Puppe, im Frühjahr als Schmetterling erscheint.

a) Die Gränzen der rückwärtsschreitenden Metamorphose sind ausgedehnter, als die der vorwärtsschreitenden. Ausser den isolirten Beyspielen von Sempervivum gibt es keines von Metamorphose des Nectarium oder eines andern Organs in Geschlechtsorgane, oder von Metamorphose der männlichen Geschlechtsorgane in weibliche. Diese Beyspiele (bey Sempervivum) erscheinen daher mehr blos als Ausnahme von der Regel, die durch die Vergleichung der Gränzen der Metamorphose bey den einzelnen Organen festgesetzt werden kann: dass nämlich diese bey den einzelnen Organen um so ausgedehnter seyen, je höher die Stufe der normalen Entwicklung ist, auf welcher das Organ steht. So ist das Pistill fähig, fast in alle Organe bis zum Stamm überzugehen, während der Stamm gar keiner materiellen Metamorphose fähig ist, und selbst die Metamorphose des Blatts noch sehr beschränkt ist.

b) Die Gränzen der Metamorphose erweitern sich bey den einzelnen Organen mit Aufhebung ihrer normalen Functionsbeziehung, und zwar ist in diesem Falle die Metamorphose auch vorzugsweise rückwärtsschreitend. Bey der Corolle erfolgt diese Metamorphose in ein anderes Organ sogar nur in diesem Falle, und zwar namentlich, wenn das Pistill selbst eine Veränderung untergangen hat; sie scheint daher eine Ausnahme von dem vorerwähnten Gesetz zu machen, allein diese ist denn doch weniger bedeutend, da die Corolle selbst einer nicht unbedeutenden Veränderung ihrer

Form, nur mit Beybehaltung ihrer Eigenschaft als Corolle, fähig ist, und da ihre Metamorphose in andere Organe vielleicht aus demselben Grunde weniger häufig ist, aus dem die Metamorphose anderer Organe in sie häufiger vorkommt. Sie scheint nämlich für das individuelle Leben der Blume wesentlich, und der Name *Blumen-Blatt* ist in Rücksicht auf ihre Function vielleicht sehr bezeichnend.

6) Nicht blos aber in Absicht auf die Gränzen der Metamorphose, sondern auch in Absicht auf den *Grad* der materiellen Metamorphose findet unter den einzelnen Organen eine Verschiedenheit statt. Die Stützen nehmen zum Theil bey weiterer Entwicklung die Natur des Stammes oder des Blatts an, je nachdem sie dem einen oder dem andern mehr entsprechen. Das Blatt nimmt zwar die Coloration und Textur des Petalum, aber wohl fast nie seine Form und Function an; das Petalum dagegen ist des Ueberganges zum Blatt in allen seinen Qualitäten, wenn gleich nur unter gewissen Bedingungen, fähig; der Kelch nimmt die Eigenschaften des Blatts und der Corolle, das Nectarium die der Corolle und der Geschlechtsorgane, die Stamina die des Pistills, des Nectariums, der Corolle und des Kelchs, das Pistill die der Corolle, des Kelchs, der Blätter und des Stammes vollkommen an; und es scheint also auch, dass die einzelnen Organe einer um so vollendeteren materiellen Metamorphose fähig seyen, je höher die Stufe

der Entwicklung ist, auf die sie ursprünglich gestellt sind.

7) Es liesse sich erwarten, dass mit diesen Veränderungen dem Materiale nach das Organ auch analoge Veränderungen seiner Function und seiner Beziehung zu andern Organen erlitten habe, und es treten diese wirklich in der Mehrzahl von Fällen ein, und es findet auch in Absicht auf sie eine Gradation statt, die aber den Veränderungen der übrigen Qualitäten des Organs nicht gerade immer proportional ist. Bey dem Blatt ist so durch seine materielle Metamorphose, z. B. bey Tulpen, schwerlich eine Veränderung seiner Function eingetreten, als insofern diese von der Veränderung seiner Materiatur selbst abhängt, allein in nähere Beziehung zur Blume ist es denn doch, der erlangten Analogie mit dem Blumenblatt ohngeachtet, nicht getreten. Bey dem Kelche, so wie vielleicht auch bey den Kelchschuppen, z. B. von Plantago major, ist die materielle Metamorphose, wie es scheint, der Veränderung ihrer Beziehung zur Geschlechtsfunction mehr proportional; dasselbe gilt von den Veränderungen der Corolle (wenigstens der der Blümchen einer zusammengesetzten Blume) und des Nectarium. Das Verhältniss zwischen den Veränderungen der Form und Function lässt sich jedoch bey diesen Organen nicht so bestimmt beurtheilen, als bey den Geschlechtsorganen selbst, deren Function mehr an gewisse Theile gebunden ist. Insbesondere ist dies bey dem Stamen der

Fall (vergl. S. 68.). Seine Metamorphose beginnt immer mit dem Filament, und beschränkt sich bisweilen blos auf Verbreiterung des letztern; allein mit mehrerer Ausbildung der Form des Petalum oder Nectarium aus dem Filament verschwindet die Anthera mehr und mehr; dabey scheint der Pollen öfters schon ganz verschwunden zu seyn, wenn auch noch ein Rudiment der Hülle desselben an dem durch Metamorphose entstandenen Petalum klebt. Ob in gleichem Maase, in dem das Stamen seine ursprüngliche Form und Function verliert, es ausser der Form auch die Function eines Petalum oder Nectarium übernehme, ist nicht mit Gewissheit zu bestimmen, in einigen Fällen aber wahrscheinlich, in denen die durch Metamorphose entstandenen Nectarien oder Petala in allen äussern Verhältnissen den übrigen Nectariis oder Petalis gleich geworden sind, und in denen ihre Metamorphose zugleich (bey der Mehrzahl der Staminum) ohne Schaden der Befruchtung geschehen konnte, wozu bekanntlich nicht die ganze Masse des in einer Blume gewöhnlich producirten Pollens erfordert wird.

Bey dem Pistill findet nicht dasselbe Verhältniss zwischen dem Grad seiner materiellen Metamorphose und der zugleich stattfindenden Metamorphose seiner Function statt. Letztere geht oft ohne bedeutende Veränderung der Form des Pistills verloren, und sie äussert sich mehr durch ihre virtuelle Wirkung; aber selbst, wenn zugleich eine Metamorphose der

Form statt findet, hat bey den niederen Graden derselben die Function des Pistills häufig nicht weniger gelitten, als bey den höheren, und der Grad der Metamorphose der Form ist nur insofern dem Grade der Metamorphose der Function proportional, als bey höheren Graden der Metamorphose der Form zugleich die Annäherung zur Function eines andern Organs gesteigert ist, in welches das Pistill seinem Materiale nach überging. So ist z. B. bey der Metamorphose des Pistills der Nelken eines Theils in Petala, und der äussern Hülle des Germens in einen Kelch, die Function des Pistills eben so gestört, als in den proliferirenden Nelken; allein in letzteren hat die Annäherung zur Function des Organs, in welches das Pistill übergegangen ist, offenbar zugenommen, indem der so in der Axe der ersten Blume entstandene Stiel völlig die Qualität des Pedunculus erlangt, und eine 2te Blume trägt.

8) Sofern die Function der einzelnen Organe zur Fortdauer des Individuums oder der Gattung nothwendig ist, so scheint durch sie auch zum Theil ihr Daseyn unter dieser oder jener Form bestimmt, und eben damit, wenn die eigenthümliche Function des Organs aufgehört hat, oder unnöthig geworden ist, der Uebergang desselben in ein anderes Organ oder das Erscheinen desselben in einer andern Form erleichtert. Es erfolgt daher die Metamorphose der Staminum zum Kelch, des Kelchs zum Blatt, öfters nachdem sie ihrer

ursprünglichen Function Genüge geleistet haben, oder die Metamorphose tritt ein, wenn die Functionsbeziehung, in welcher ein Organ, z. B. die Corolle, oder der Kelch, oder das Stamen zu einem andern Organ, z. B. zu dem Pistill, stehen, durch die Missbildung des letztern aufgehoben ist. Daher die Metamorphose der Corolle namentlich in ein Analogon des Blatts, wovon oben schon die Rede war, und wie dort angeführt wurde, dass sich durch Aufhebung der Functionsbeziehung die Gränzen der Metamorphose erweitern, so lässt sich vielleicht auch behaupten, dass in vielen Fällen dadurch auch die Intension der Metamorphose in Absicht auf Form und Function des Organs zunehme, indem mit Abnahme der ursprünglichen Functionsbeziehung, z. B. des Kelchs zur Blume durch seine Metamorphose in ein Blatt, oder der Kelchröhre zum Leben der *Früchte* von Cactus, die Beziehung desselben zum individuellen Leben der Pflanze zunimmt.

Aus dem bisher Gesagten scheint sich also das allgemeine Gesetz zu ergeben: *Die Intension der materiellen Metamorphose, deren die Organe der Pflanze fähig sind, ist um so grösser, je höher die Stufe ist, auf welcher sie in der normalen Entwicklung der Pflanze stehen, und je weniger sie durch ihre ursprüngliche Functionsbeziehung gebunden sind.*

Das Verhältniss der Metamorphose der Organe zu ihrer eigenen Function oder zur Func-

tion anderer Organe führt uns nun zunächst auf die Betrachtung der

B. *Virtuellen Metamorphose.*

1) In der Production mancher Organe scheint ein gewisses Wechselverhältniss statt zu finden, und einiges Schwanken in dieser Rücksicht mit einer übrigens sonst normalen Entwicklung bestehen zu können; allein öfters erscheint denn doch die Entwicklung eines Organs abnorm gesteigert, während die eines andern abnorm zurückgeblieben ist; und da nun sonst ein Wechselverhältniss in Absicht auf die Production oder sogar eine materielle Metamorphose des einen Organs in das andere bemerkt ist, so lässt sich auch annehmen, dass durch dieselbe Ursache, welche die Entwicklung des einen Organs störe, die des andern begünstigt werde; und da nun ferner diese Ursache in nichts anderem gelegen seyn kann, als in einer veränderten Entwicklung oder Richtung der Bildungskräfte selbst, so lässt sich dieses Wechselverhältniss am besten durch den Ausdruck *virtuelle Metamorphose* bezeichnen.

2) Eine solche virtuelle Metamorphose kann nun auch in Rücksicht auf die verschiedenen Qualitäten statt finden, unter denen ein und dasselbe Organ, z. B. das Stamen, bald als Geschlechtsorgan, bald durch Metamorphose verändert als Petalum oder Nectarium erscheint. Allein die virtuelle Metamorphose,

die allerdings hiebey statt findet, fällt meistens zusammen mit der materiellen Metamorphose, die das Stamen erlitten hat, und sie scheint zugleich auf andere Organe keinen weitern Einfluss zu haben. — Nur bey zusammengesetzten Blumen tritt öfters eine mehr virtuelle Metamorphose der Staminum ein, die sich bald blos in der grösseren Masse des durch Metamorphose entstandenen zungenförmigen Blümchens zu erschöpfen scheint, bald aber auch sich durch die gesteigerte Entwicklung des Pistills offenbart.

3) Bey dem *Pistill* dagegen ändern sich diese Verhältnisse ab. Nicht nur ist das Pistill viel mehrererer Abänderungen von materieller Metamorphose fähig, mit denen zugleich eine virtuelle Metamorphose desselben gegeben ist, sondern da die Entwicklung der übrigen Organe und der ganzen Pflanze auf die Entwicklung des Pistills gerichtet ist, so wird durch virtuelle Metamorphose des letztern auch die Entwicklung der übrigen Organe und der ganzen Pflanze modificirt werden. Dies geschieht nun auf verschiedene Weise:

a) Entweder ist mit der virtuellen Metamorphose des Pistills blos eine Missentwicklung anderer Organe der Blume gegeben, oder

b) es tritt damit eine erhöhte Entwicklung des individuellen Lebens der Pflanze oder einzelner Organe ein; oder

c) es erfolgt bey einigen Pflanzen durch Missentwicklung des Pistills und also durch Störung der Fortpflanzung durch Saamen, eine Steigerung anderer Fortpflanzungsarten.

4) Die Wirkung der virtuellen Metamorphose des Pistills auf die Missentwicklung einzelner Organe der Blume äussert sich bey diesen nicht auf gleiche Art.

a) Einzelne Organe, z. B. die Stamina, scheinen nicht unmittelbar durch sie verändert zu werden, sondern die Metamorphose des Pistills begünstigt blos negativ ihre Metamorphose, indem die Stamina nicht mehr durch ihre Functionsbeziehung gebunden sind. Dasselbe ist vielleicht in Rücksicht des Kelchs der Fall, doch entspricht die Metamorphose desselben in Stammsblätter oft der Metamorphose, die das Pistill selbst durch den Uebergang in ein Analogon des Stammes erfahren hat, und das Pistill ist wenigstens meist, auch ohne anderweitige Missentwicklung der Blume, steril, so dass die rückwärtsschreitende Metamorphose des Kelchs durch die Metamorphose des Pistills nicht nur begünstigt, sondern wirklich bedingt zu seyn scheint.

b) Mit mehrerer Bestimmtheit lässt sich die virtuelle Metamorphose des Pistills in den Fällen von vorwärtsschreitender Metamorphose des Kelchs annehmen, indem diese Metamorphose immer mit Störung der Function des Pistills zu coëxistiren scheint, und der Kelch bey Hortensia namentlich sogar eine Veränderung der Form erlitten hat, die bey verwandten Pflanzen nur die Corolle durch virtuelle Metamorphose des Pistills erfährt, und indem überhaupt

c) die gesteigerte Entwicklung der Corolle oder Petalorum, so wie des Nectariums, die häufigste Wirkung der virtuellen Metamorphose des Pistills ist. Oben wurde überdies gezeigt, wie sich dieses Verhältniss schon aus normalen Beyspielen ergebe, und wie durch die virtuelle Metamorphose des Pistills bey den verschiedenen Pflanzen eine Gradation von der blos gesteigerten Production von Petalis oder Nectarien zu einer mehr vollendeten Entwicklung von mehreren Analogis der Blume entstehe, die bald in derselben Ordnung, wie die primitive Corolle, gelagert, bald gleichsam der Axe der primitiven Blume entrückt, einen eigenen Mittelpunkt ihrer Vereinigung erhalten haben, in welchem sich bisweilen, wie bey Alcea rosea, selbst mehr oder minder vollkommene Geschlechtsorgane zeigen, wie dagegen bey Antirrhinum linaria durch die Intus-Susception gleichsam dieser mehreren Analogorum der Corolle eine neue Form derselben entstehe, und wie endlich durch Wiederholung dieser virtuellen Metamorphose des Pistills bey mehreren in einen Blüthenstand vereinigten Blumen, dieser selbst eine Veränderung erleide.

d) Aus dem Gesagten erhellt, dass durch virtuelle Metamorphose des Pistills die Entwicklung sowohl des Kelchs als der Petalorum und Nectariorum gesteigert werden könne, und es fragt sich also, in *welcher* von diesen Productionen sich das Leben des Pistills mehr consumire. Vergleicht man in dieser Rücksicht zu-

erst die Corolle und die Nectarien miteinander, und zwar bey Pflanzen, bey denen, wie bey Aquilegia, dasselbe Organ bald mehr als Petalum, bald mehr als Nectarium erscheint, so zeigt sich, dass in den auf die zweyte Art gefüllten Aquilegiablumen das Pistill häufig consumirt ist, während es bey den durch Multiplication der Nectarien gefüllten Aquilegiablumen sich meist ziemlich vollkommen entwickelt. Es schiene also in diesem Beyspiel durch die Production von Petalis die virtuelle Metamorphose des Pistills sich mehr zu erschöpfen, als durch die Production von Nectariis. Durch die Metamorphose des Kelchs in Stammblätter scheint die Entwicklung des Pistills bey den Rosen wenigstens mehr noch beeinträchtigt zu werden, als durch die vermehrte Production von Petalis, die eben so durch virtuelle Metamorphose des Pistills entstanden angesehen werden können. Es hängt dies aber freylich von dem Verhältniss, in welchem der Kelch mit der Entwicklung des Pistills bey ihnen steht, ab. Es lässt sich also aus diesen Beobachtungen noch kein allgemeines Gesetz festsetzen, jedoch vermuthen, dass vielleicht im Allgemeinen die virtuelle Metamorphose desto vollendeter sey, je näher die normale Beziehung des durch virtuelle Metamorphose veränderten oder entstandenen Organs zu der normalen Entwicklung des Pistills steht, und je grösser ihr Product überhaupt, z. B. je grösser der Grad der Füllung der Blume ist.

e) Sofern nun aber das Pistill selbst einer *materiellen* Metamorphose fähig ist, so fragt sich auch noch, wie sich jene zu seiner *virtuellen* Metamorphose verhalte. Die grosse Intension der materiellen Metamorphose, die wir bey'm Pistill bemerken, scheint darauf zu beruhen, dass normal in der Entwicklung desselben das Leben der ganzen Pflanze sich gleichsam erschöpft, und daher bey den höheren Graden materieller Metamorphose desselben in der Regel auch häufig eine vollkommene virtuelle Metamorphose desselben eintritt, indem die Summe von Kraft, die auf seine Entwicklung als Fortpflanzungsorgan verwendet worden wäre, nun gleichsam auf seine weitere Entwicklung in ein anderes Organ verwendet wird, oder indem seine virtuelle Metamorphose in seiner eigenen materiellen Metamorphose sich auflöst. Eine Folge davon ist

α) dass mit grösserer Intension der materiellen Metamorphose des Pistills die übrigen Organe der Blume oft weniger verändert sind, die bisweilen, wie z. B. in manchen proliferirenden Rosen, ganz einfach geblieben ist.

β) Da das Leben des Pistills noch nach der Blüthe fortdauert in der Entwicklung der Saamen, und die Composition mancher Früchte auch in diesem Zeitpunkte noch eine, wenigstens theilweise materielle Metamorphose möglich macht, so lässt sich erwarten, dass diese in einem gewissen Verhältnisse zu der übrigen normalen Entwicklung des Pistills oder der Entwicklung der Saamen stehen werde, und wirk-

lich zeigt sich auch, dass diese meist durch die materielle Metamorphose der Frucht Noth leidet, und die Frucht also zugleich eine virtuelle Metamorphose erfahre, deren Product sich aus ihr selbst entwickelt, oder als eine Umwandlung ihrer ursprünglichen Entwicklung erscheint.

5) Eine weitere Folge der virtuellen Metamorphose des Pistills scheint nun, wie z. B. bey den Früchten von Cactus, der Uebergang desselben zu einem mehr mit dem individuellen Leben der Pflanze in Verbindung stehenden Organ, oder die Steigerung des individuellen Lebens der Pflanze überhaupt zu seyn, die in der vermehrten Production von Blättern und Zweigen sichtbar wird. Vielleicht ist eben desswegen bey manchen ausländischen Gewächsen die Entwicklung des Pistills und die Production von Saamen insbesondere beschränkter, weil die ganze Kraft der Vegetation auf die Erhaltung des Individuums in einem fremden Clima verwendet wird, wie dies wohl auch bey manchen Thieren der Fall ist. Es kann aber auch als Folge der virtuellen Metamorphose des Pistills angesehen werden, dass die gefüllten Blumen, die ein Product derselben sind, viel länger dauern, als die einfachen Blumen, wiewohl freylich mit Aufhören der Geschlechtsfunction die Succession in der Entwicklung überhaupt gestört ist, und daraus schon einigermaassen das längere Verharren der Petalorum u. s. w. in ihrem ursprünglichen Zustande erklärbar wäre.

6) Die durch virtuelle Metamorphose des Pistills vermehrte Production von mehr dem individuellen Leben angehörigen Organen hat zugleich meist eine vermehrte Production von Knospen zur Folge, und es ist damit die Steigerung anderer Fortpflanzungsarten auf Kosten der Entwicklung der Blumen oder wenigstens des Pistills vorbereitet, wobey denn, wie oben gezeigt wurde, die an die Stelle der Blume oder des Pistills getretenen Propagationsorgane, bey all' ihrer Differenz, doch einige Spuren des Bildungstypus der Blumen und einige Analogie sogar mit ihren Missbildungen (z. B. in der S. 236. beschriebenen Proliferation eines Allium) zeigen.

7) Im Gegensatze der bisherigen Beyspiele von virtueller Metamorphose zeigt sich aber auch, dass die virtuelle Metamorphose, die in dem normalen Entwicklungsgange ausgesprochen ist, abnorm gesteigert werden könne, indem durch Beschränkung der individuellen Entwicklung der Pflanze die Production von Blüthen und ihre Fertilität erhöht werden kann, und es scheint damit die Lebensdauer des Individuums selbst zu leiden.

8) Demnach trifft die virtuelle Metamorphose entweder das individuelle Leben der Pflanze, mit dessen Beeinträchtigung die Entwicklung von Blumen oder des Pistills erhöht wird, oder sie trifft die letztere, und eine Folge davon ist die Steigerung der materiellen Metamorphose des Pistills selbst, oder die Missentwicklung anderer Organe der Blume,

oder Erhöhung des individuellen Lebens der Pflanze oder anderer Propagationsarten, die mit dem individuellen Leben der Pflanze in näherer Beziehung zu stehen scheinen.

C. *Verhältnisse der Coëxistenz der Missentwicklungen durch Metamorphose.*

Bisher wurden die Missbildungen eines Organs entweder als Folge eines materiellen Ueberganges desselben in ein anderes Organ, oder als durch virtuelle Metamorphose entstandenes mittelbares Product der Missentwicklung eines andern Organs betrachtet. Häufig zeigt sich nun, dass von den auf die eine oder andere Art entstandenen Missbildungen mehrere zugleich eintreten, und dass ihre Entstehung sowohl, als der Grad der Missbildung eines Organs, durch gewisse Verhältnisse bestimmt und modificirt wird, die zum Theil den bey der ersten Classe von Missbildungen bemerkten Verhältnissen der Coëxistenz entsprechen. — Mehr eigenthümlich ist der zweiten Classe von Missbildungen

A) die *Extension* oder *extensive Wirkung* der Metamorphose eines Organs auf die Missentwicklung eines andern. Dieses Verhältniss, dessen oben S. 259. im 8ten Resultat schon erwähnt wurde, ist

1) blos *negativ*, d. h. indem die ursprüngliche Functionsbeziehung eines Organs zu andern Organen durch Metamorphose des erstern aufgehoben ist, ist das Eintreten und das selbstständige Fortschreiten der Metamorphose bey den zweyten erleichtert.

2) Diese extensive Wirkung wird aber zugleich *positiv*, wenn die durch Metamorphose veränderten Organe in eine neue Beziehung zu einander treten, und die Metamorphose des einen zugleich ihrem Grad nach modificirt wird durch die Metamorphose des andern.

3) Vergleichen wir nun die verschiedenen Organe der Pflanze in dieser Rücksicht untereinander, so zeigt sich, dass keinem derselben eine extensive Wirkung seiner Metamorphose zukomme, als dem *Pistill*, es mag nun die Metamorphose desselben blos eine Function treffen, oder zugleich eine materielle Missbildung desselben veranlassen. Der Grund hievon liegt theils in der extensiven Beziehung, in welcher das Pistill normal zu den übrigen Organen der Blume steht, theils in der Fähigkeit, eine solche materielle Metamorphose zu untergehen, durch die es in neue Verhältnisse mit andern Organen treten kann, was bey keinem der übrigen Organe der Fall ist, die durch ihre Metamorphose blos ihre Beziehung zum Pistill ändern, ohne dass sie dadurch ein mehr selbstständiges Daseyn und eine veränderte Lebens-Sphäre erhielten.

a) Als erste extensive Wirkung der Metamorphose des Pistills kann nun angesehen wer-

den, dass die Metamorphose der übrigen Organe, namentlich der Staminum und Nectarien, leichter erfolgt, wenn durch die Metamorphose des Pistills die Beziehung, in welcher sie zu diesem stehen, aufgehoben ist, und diese Wirkung wäre also blos *negativ*.

b) Die Metamorphose der übrigen Organe der Blume scheint aber auch in Absicht auf Intension begünstigt durch die Metamorphose des Pistills, um so mehr, wenn, was öfters der Fall ist, das durch Metamorphose veränderte Pistill in eine neue Verbindung mit den durch Metamorphose entstandenen übrigen Organen in der Blume tritt. So bildet sich z. B. der Kelch zu einem Blatt aus, und das Petalum wird des Ueberganges zur Blattform fähig, wenn das Pistill die Qualität des Stammes erlangt hat, und jene Organe also nicht blos aus ihrer ursprünglichen Beziehung mit dem Pistill, sondern in eine neue Beziehung zu ihm getreten sind, und dies wäre denn wirklich eine mehr *positiv-extensive* Wirkung der Metamorphose des Pistills.

B) Concatenation der Metamorphose mehrerer Organe.

Bey der Extension der Metamorphose wurde die Metamorphose des einen Organs, und zwar des Pistills, als die, die Metamorphose des andern Organs bedingende, angenommen; vielleicht bedingt sich aber in manchen Fällen die Metamorphose des einen und des andern Organs gegenseitig; ein Verhältniss, für welches

mir der Ausdruck: *Concatenation der Missbildungen durch Metamorphose*, der schicklichste zu seyn scheint. Dies Verhältniss findet vielleicht zuweilen statt bey der gleichzeitigen Metamorphose des Kelchs und Pistills; bey Rosen, der Ovulorum (in Petala) und der äussern Hülle des Germens (in ein Analogon des Kelchs); bey Nelken, bey der Zunahme der Production von Gemmen mit verminderter oder aufgehobener Fortpflanzung durch Saamen.

C) Als drittes Verhältniss der Coëxistenz der Missentwicklungen durch Metamorphose kann das der *Association* genannt werden, das als Ausdruck für die unbekannte Ursache der in vielen Fällen beobachteten Coëxistenz und Gleichmässigkeit des Grades der Metamorphose gelten mag. So findet

1) zwischen gleichartigen Organen häufiger eine Association der Metamorphose statt, als zwischen ungleichartigen.

2) Je mehr sich die gleichartigen Organe in Absicht auf Lage und die übrigen Verhältnisse ihrer Conformation entsprechen, desto eher scheint ihre Metamorphose gleichzeitig zu erfolgen und gleichen Grad zu erreichen.

3) Eben dies ist der Fall bey den gleichartigen Organen verschiedener Blüthen, die in einen Blüthenstand vereinigt sind, z. B. bey zusammengesetzten Blumen.

4) Die Association der Metamorphose bezeichnet also bey den Blumen wenigstens die Ursache der gleichzeitig und meistens in glei-

chem Grade erfolgenden Metamorphose, die man bey den in demselben Umkreise der Blume gestellten Organen auch in dem Falle bemerkt, wenn diese Organe, wie z. B. die Stamina bey Nelken, mehrere concentrische Reihen bilden, und dieses Verhältniss bestimmt also wirklich zum Theil die Conformation der Missbildungen.

5) Dieses Verhältniss scheint aber auch öfters in die Entwicklung der ganzen Pflanze einzugreifen, indem man meist z. B. alle Blumen einer Pflanze, wenn gleich nicht immer in gleichem Grade, gefüllt findet.

D. Relation der Missentwicklungen durch Metamorphose.

1) Die Producte der Metamorphose eines oder mehrerer gleichartigen oder ungleichartigen Organe treten durch ihre Coëxistenz in ein gewisses Verhältniss zu einander, durch welches die Differenz in dem Grade ihrer Entwicklung zu einer andern Form bestimmt zu werden scheint das wir *Relation* dieser Missbildungen nennen wollen, und das zugleich als die Entstehung dieser Missbildungen bedingend angesehen werden kann.

2) Dieses Verhältniss ist vorzugsweise wieder mehr blos bey den Missbildungen der Blumen und Früchte beobachtbar, und es ergeben sich für dasselbe folgende nähere Bestim-

mungen, die unmittelbar aus den früher angeführten Thatsachen abgeleitet sind.

3) Die Relation der Producte der Metamorphose wird in Absicht auf Zahl und Form durch irgend ein Organ oder eine Sammlung von Organen bestimmt, die als normales Gebilde an der Pflanze sich finden, oder selbst erst durch Metamorphose entstanden sind, und die man das *dirigirende Gebilde* nennen kann. Als solches ist z. B. häufig die Corolle oder das Petalum, und in zusammengesetzten Blumen der Radius derselben anzusehen.

4) Das dirigirende Gebilde findet sich meist in der *Peripherie* der Ebene, in welcher man sich die Producte der Metamorphose in concentrischen Umrissen der Peripherie gestellt denken kann. Die Zahl der durch Metamorphose entstandenen oder veränderten Organe ist meist der Zahl der Theile des dirigirenden Gebildes gleich, oder sie ist irgend ein Vielfaches derselben, und nimmt häufig in den concentrischen Reihen von der Peripherie gegen die Axe der Ebene nicht sehr bedeutend ab. Dies wird dadurch erklärlich, dass das Volumen der Producte der Metamorphose in den concentrischen Reihen von der Peripherie gegen die Axe abnimmt, wo sodann in der dritten, vierten u. s. w. Reihe wohl die gleiche Zahl von Petalis z. B., wie in der Peripherie, sich entwickeln kann.

5) Die Entwicklung der in Relation stehenden Producte der Metamorphose zur Analogie mit dem dirigirenden Gebilde in Absicht auf

Volumen, Farbe, Form u. s. w. scheint in der Regel von der Axe oder von den innern concentrischen Reihen zu beginnen, und in einer stetigen Proportion bis zur Peripherie, in welcher das dirigirende Gebilde sich befindet, zuzunehmen. Das dirigirende Gebilde ist dabey meist in dieser Progression mitbegriffen, so dass das Verhältniss der Relation, das zwischen den Producten der Metamorphose untereinander statt findet, dem Verhältnisse, das zwischen diesen und dem dirigirenden Gebilde statt findet, *proportional* ist; in andern Fällen dagegen ist das Verhältniss der Relation *unterbrochen*, wovon später die Rede seyn wird, nachdem wir vorher einige andere Verhältnisse der Relation betrachtet haben werden.

b) Die Relation, unter welcher die Producte der Metamorphose stehen, ist als *einfach* anzusehen, wenn das dirigirende Gebilde, zu welchem sie anstreben, ein einfaches Organ, z. B. die Corolle *), ist, und in diesem Falle findet wieder eine Verschiedenheit statt, je nachdem die Producte der Metamorphose eines oder mehrerer, gleichartiger oder ungleichartiger Organe unter dieser einfachen Relation subsumirt sind. Namentlich also

*) Dieser einfachen Relation der Producte der Metamorphose entspricht die Relation, die bey den durch blose Multiplication der Petalorum (ohne Metamorphose) gefüllten Blumen statt findet, und es können in letztern die ohne und die durch Metamorphose, z. B. der Staminum, entstandenen Petala unter einer einfachen, aber zugleich *gemeinschaftlichen* Relation begriffen seyn.

a) die in einfacher Relation stehenden Producte der Metamorphose sind das Product der virtuellen oder materiellen Metamorphose *eines* Organs, des Pistills, wie in vielen gefüllten Blumen.

b) Die einfache Relation findet zwischen den Producten der Metamorphose *mehrerer*, aber *gleichartiger* Organe statt, z. B. bey den durch Metamorphose der Staminum in Petala gefüllten Blumen, ferner bey der Metamorphose der Bractearum von Plantago major, deren Analogie mit den Foliis in einer gewissen Proportion von der Spitze bis zur Basis der Spica zunimmt.

c) Oder sie findet statt zwischen den Producten der Metamorphose *zweyer ungleichartigen* Organe, z. B. in den Fällen von Coëxistenz der (materiellen oder virtuellen) Metamorphose des Pistills und der der Staminum, oder der der Staminum und Nectarien in Petala (oder der Nectariumsform in die petaloidische *).

d) Oder sie findet statt zwischen den Producten der Metamorphose von *drey* Organen, z. B. der (virtuellen oder materiellen) Metamorphose des Pistills, der Staminum und der Nectarien (oder der Nectariumsform) in Petala.

*) Die Steigerung der Petalumsform mit mehrerer Abolition der Nectariumsform bey Aquilegia lässt sich hier der wirklichen Metamorphose der Nectarien in Petala gleichstellen.

7) Bisweilen ist nun aber mit der Metamorphose eines Organs oder mehrerer gleichartigen Organe, z. B. des Pistills oder der Staminum der Narcissen, die Production von zwey verschiedenen Organen, namentlich von Nectariis und Petalis bey den Narcissen, gegeben, die unter sich in Relation stehen, die in zweyfacher Rücksicht als *gedoppelt* anzusehen ist; einmal weil das Product der Metamorphose eines Organs gedoppelt ist, und zweytens weil die überzähligen Nectarien z. B. sowohl in Relation zu einander und zu den normal vorhandenen, als auch zu den überzähligen und normal vorhandenen Petalis, und diese umgekehrt in doppelter Relation zu den ihnen entsprechenden Petalis und Nectariis stehen. Den Uebergang von der einfachen zu der gedoppelten Relation bilden einigermaassen die durch Metamorphose des Pistills gefüllten Blumen von Galanthus nivalis.

8) In den *zusammengesetzten Blumen* ist der Uebergang der Corolle der Blümchen in eine andere Form häufig mit andern Veränderungen, namentlich der Geschlechtsorgane, verbunden, die Metamorphose eines Blümchens erfolgt selten für sich allein, und der Grad der Metamorphose der einzelnen Blümchen ist wenigstens nicht durch ein in jedem einzelnen ursprünglich ausgedrücktes Conformations-Verhältniss bestimmt, sondern meist durch die Verhältnisse der Conformation des gesammten Blüthenstandes und der damit als Ganzem vorgegangenen Veränderung. Die Missbildungen

der einzelnen Blümchen sind also theils für sich, theils in Vergleichung mit denen der übrigen, theils in Bezug auf den ganzen Blüthenstand, zu betrachten, und die Relation ihrer Missbildungen durch Metamorphose ist also, wie ihre normale Relation, eine *zusammengesetzte*. Die besondern Abänderungen dieser Relation wurden oben angegeben, und es mag daher genug seyn, sie hier unter einem allgemeinen Ausdruck zu wiederholen. Die Blümchen im *Umfange* sind auch hier immer das dirigirende Gebilde, mit welchem die Blümchen der Scheibe in neue Relation treten, nur mit dem Unterschiede, dass die Blümchen des Radius bald ihre normale Form beybehalten haben, womit also die zungenförmige Bildung die Relation der Metamorphose bestimmt, bald aber die röhrenförmige Bildung vorherrschend ist, wenn nämlich die Entwicklung der Ligulatorum selbst, oder die Metamorphose der Discoideorum in sie beschränkt ist.

9) Die Relation der Producte der Metamorphose bey den *Cymosis* und *Umbelliferis* ist weniger regelmässig, als bey den übrigen zusammengesetzten Blumen, und namentlich ist der Grad der Metamorphose der einzelnen Blümchen weniger, als bey den übrigen zusammengesetzten Blumen, nach einer gewissen Proportion abgeändert; allein selbst diese Gleichartigkeit im Grad der Metamorphose ist ein aus der Beschaffenheit des Blüthenstandes und den Abänderungen, die er erleidet, erklärliches Phänomen, so dass sie also wieder

als Folge der Relation der einzelnen Blümchen zum ganzen Blüthenstande erscheint.

10) Bey den einfachen sowohl als bey den zusammengesetzten Blumen ist nun aber die Relation der Metamorphose öfters *beschränkt*, indem nur ein Theil der Organe oder der Blümchen eine Metamorphose untergangen haben. Dies sind meistens die dem dirigirenden Gebilde zunächst gelegenen Organe oder Blümchen, und häufig ist der Uebergang von diesen zu den noch unveränderten Organen oder Blümchen mehr oder weniger unterbrochen, was jedoch nicht gerade nothwendig ist.

11) Auf der andern Seite ist hie und da, und zwar ebenfalls sowohl bey einfachen als zusammengesetzten Blumen, die Relation der Producte der Metamorphose zu dem dirigirenden Gebilde *unterbrochen*, indem zwar die Progression der Producte der Metamorphose in Absicht auf Volumen von der Axe gegen die Peripherie stetig fortschreitet, aber gleichsam nach einem kleineren Maasstabe angelegt ist, so dass das dirigirende Gebilde selbst von ihnen in Absicht auf Volumen bedeutender abweicht, und sich also nicht unmittelbar an die Producte der Metamorphose anschliesst. Bisweilen ist diese Unterbrechung selbst noch auffallender durch einige Differenz der Form oder des Umrisses angedeutet, die zwischen den Producten der Metamorphose und dem dirigirenden Gebilde statt findet, z. B. bey den durch Metamorphose der Staminum gefüllten Blumen von Papaver (vergl. S. 105.), und bey den durch Metamorphose des

Pistills gefüllten Blumen von Ranunculus asiaticus (vergl. S. 133.), ferner bisweilen bey Helianthus (vergl. S. 170.).

12) Noch ist die Relation der Producte der Metamorphose verschieden, je nachdem sie schon in der ursprünglichen relativen Beschaffenheit der Organe gegründet, *primitiv angedeutet* ist, oder ob die Producte der Metamorphose mehr unabhängig von ihrer primitiven Beschaffenheit in Relation getreten sind, die also erst durch ihre Metamorphose entwickelt oder *secondär* wäre. Eine primitiv angedeutete Relation findet z. B. bey den in Blätter verwandelten Kelchblättchen der Rosen statt, indem diese häufig eine Verschiedenheit in Absicht auf Zusammensetzung zeigen, die der normal bey den Kelchblättchen beobachteten entspricht. Ein auffallendes Beyspiel einer secondär oder durch Metamorphose erst entwickelten Relation liefern die durch Metamorphose des Kelchs gefüllten Blumen von Hortensia.

13) In den meisten Fällen bildet, wie schon oben erwähnt wurde, ein normales Gebilde, das in Absicht auf Form u. s. w. als das dirigirende für die in Relation stehenden Producte der Metamorphose erscheint, auch zugleich in den durch Missentwicklung veränderten Blumen die Begränzung ihrer Peripherie; in einigen wenigen Fällen dagegen ist *das Product der Metamorphose in die Peripherie gestellt*, und verhält sich dann wie in andern Fällen das normal in der Peripherie befindliche Gebilde. Namentlich ist dies vielleicht bey dem Kelch von

Primula veris der Fall, wenn er sich in eine Corolle verwandelt hat, wiewohl ich mich nicht erinnere, ob hier die durch Metamorphose des Kelchs entstandene Corolle ein grösseres Volumen als die normal vorhandene hatte; noch bestimmter aber ist dies der Fall bey den gefüllten Blumen von Hortensia, in denen die durch Metamorphose des Kelchs entstandenen Analoga der Corolle sich vollkommen wie die durch Metamorphose des Pistills expandirter gewordenen Corollen von Viburnum opulus, in Absicht auf ihre Relation verhalten; und die gewöhnlichen Gränzen der Relation der Producte der Metamorphose haben also hier gleichsam eine grössere *Ausdehnung* erhalten.

E. Vergleichung der Verhältnisse der Coëxistenz der Missentwicklungen durch Metamorphose unter einander.

Die bisher angeführten allgemeinen Resultate, die unmittelbar auf die Betrachtung der einzelnen Missbildungen gegründet sind, lassen sich auch als Ausdrücke für die Gesetze ansehen, nach denen die Entwicklung der einzelnen Missbildungen selbst erfolgt, und es kann daher noch das gegenseitige Verhältniss dieser Gesetze betrachtet werden, wie es sich in den durch ihre mehr isolirten oder gemeinschaftlichen oder mehr oder weniger complicirten Wirkungen derselben offenbart. — Wenn nämlich

einerseits die Fähigkeit der einzelnen Organe, eine mehr oder weniger bedeutende Missentwicklung zu untergehen, in einigem Verhältnisse zu stehen scheint mit der Dignität, welche das Organ in der Reihe der Organe der Pflanze ursprünglich einnimmt, so wird anderseits das Daseyn und die Gradation der durch Missentwicklung herbeygeführten Veränderungen durch die genannten Verhältnisse bestimmt.

a) Unter diesen scheint nun das Verhältniss der *Extension* der Metamorphose das einfachste zu seyn, sofern es nur von *einem* Organ, dem Pistill, ausgeht, und sofern es nur das Daseyn und den Grad der Missentwicklung einzelner Organe bestimmt.

b) Das Verhältniss der *Concatenation* ist insofern weniger einfach, als die gleichzeitige Metamorphose verschiedener Organe nicht gerade durch eines derselben vorzugsweise bestimmt wird, aber insofern wieder einfacher als das Verhältniss der Extension und als das der Association, als es mehr blos auf die Functionsbeziehung der Organe gegründet zu seyn scheint, und die Intension der Metamorphose der gleichzeitig veränderten Organe nicht gerade bedingt.

c) Das Verhältniss der *Association* ist schon von allgemeinerem Einfluss auf die sowohl ohne als durch Metamorphose entstandenen Missentwicklungen. Es bestimmt in vielen Fällen die gleichzeitigen Abänderungen in der Zahl, Lage und Form bey einigen, und die Coëxi-

stenz und den Grad der Metamorphose bey andern Organen, und selbst bey ganzen Apparaten von Organen, und zwar wirkt es, wie es scheint, nach concentrischen Umrissen der Peripherie.

d) Das Verhältniss der *Relation* scheint endlich theils in einzelnen Fällen eine grössere Intension der Metamorphose möglich zu machen, theils die Coëxistenz mehrerer Missentwicklungen zu veranlassen, und die Producte der Metamorphose in eine gewisse Uebereinstimmung zu bringen, so dass sie zusammen als das Product einer von der Axe gegen die Peripherie hin wirkenden Entwicklung oder Missentwicklung erscheinen, die bald stetig bis zur Peripherie fortschreitet, bald auf irgend einem Puncte des Radius stehen bleibt.

Hieraus geht nun also hervor, dass *in den Missentwicklungen der einzelnen Pflanzen überhaupt dieselben Bildungs-Gesetze sich wieder erkennen lassen, die bey der normalen Entwicklung derselben thätig sind; nur scheint die dieser zu Grunde liegende Kraft mehr nach einer entgegengesetzten Richtung zu wirken.* Normal wandert das Leben der Pflanze von der Peripherie gegen die Axe, durch Missentwicklung dagegen von der Axe zur Peripherie, und die mehr gegen die Axe gestellten Organe gehen durch Missentwicklung, namentlich durch Metamorphose, meist in Organe über, die ursprünglich mehr in der Peripherie der ganzen Pflanze gestellt sind. Es erhellt dies aus der oben gemachten Induc-

tion, da die Fälle von vorwärtsschreitender Metamorphose überhaupt sehr selten sind; jedoch sind diese Fälle nicht zu übersehen, da sie uns von einer der Erfahrung widersprechenden Generalisirung des eben ausgesprochenen allgemeinen Satzes auf die Anfangs gegebene Idee von Missentwicklung zurückführen.

III. Gradation der Missentwicklungen.

Schon in der Einleitung zu dieser Schrift wurde die *Gradation der Missentwicklungen* als ein Resultat vorausgesetzt, das sich aus den anzuführenden Beobachtungen ergeben würde. Diese wurden nun zum Theil selbst nach diesem Gesichtspunkte geordnet, und an vielen Stellen auf diese Gradation hingewiesen, so dass die Belege für die folgenden allgemeinen Bemerkungen über dieses Moment leicht aufzufinden seyn werden, ohne dass ich sie hier gerade ausführlich angebe. Zum voraus muss übrigens bemerkt werden, dass die Betrachtung dieser Gradation der Missentwicklungen schon insofern unvollständig ist, als sie sich hauptsächlich blos auf die Missentwicklungen in Absicht auf Form beschränkt, während es mehr als wahrscheinlich ist, dass diese mit den in andern Beziehungen, z. B. der Farbe u. s. w.

statt findenden Missentwicklungen eine *gemeinschaftliche* Scale bilden, in welche die verschiedenen Missentwicklungen an verschiedenen Stellen eingreifen. Ob also die allgemeineren Sätze, die hier für die Gradation der Missbildungen insbesondere abstrahirt sind, auch für die Gradation der Missentwicklungen der Pflanzen überhaupt gelten, ist noch einigermaassen zweifelhaft, und die folgenden Resultate mögen also zugleich als Probleme für künftige Untersuchungen angesehen werden.

1) Die Missentwicklungen jedes *einzelnen* Organs, wie sie sich theils bey den einzelnen Pflanzen, theils bey den Familien derselben und in der Reihe der Gewächse finden, stellen eine Gradation dar, deren Gränzen bey den einzelnen Organen mehr oder weniger beschränkt oder ausgedehnt sind.

2) Eben so findet eine *Gradation der Missentwicklungen der verschiedenen Organe, unter sich verglichen*, statt, die im Allgemeinen der Gradation entspricht, in welcher die einzelnen Organe selbst unter einander stehen, und zwar nicht nur insofern, als z. B. bey der Metamorphose zweyer Organe in dasselbe Organ das eine von ihnen weiter rückwärts schreitet, als das andere, sondern auch in Absicht auf die innere Vollendung ihrer Missentwicklungen und in Absicht auf ihre extensive Wirkung.

3) Die *ganze Summe der bisher beobachteten Missentwicklungen* lässt sich aber auch nach einer gewissen *Gradation* in *zwey Rei-*

hen ordnen. Die oben aufgeführte erste Classe von Missbildungen repräsentirt hier die *erste* Reihe oder Stufe von Missentwicklungen überhaupt, die dann selbst wieder mehrere *Unterstufen* hat, je nachdem die Missentwicklung blos einzelne oder mehrere gleichnamige oder ungleichnamige Organe unter bestimmten Associations- und Relations-Verhältnissen trifft.

Die *zweyte* Reihe bilden die Producte der materiellen und virtuellen Metamorphose, wobey im Allgemeinen dieselben *Unterstufen*, wie bey der ersten Classe, statt finden, nur dass hier, da überhaupt die Missentwicklungen durch Metamorphose bey weitem häufiger sind, die Unterstufen durch mannigfaltigere Abänderungen und Uebergänge ausgezeichnet und unter einander verbunden sind, so dass die ganze Reihe derselben von der Metamorphose der einzelnen Organe bis zu den durch allgemeine Verhältnisse der Coëxistenz modificirten Missentwicklungen eine mehr zusammenhängende ist.

Wenn auch gleich manche Missentwicklungen der ersten Reihe zusammengesetzter erscheinen, als manche der zweyten, so nehmen doch diese in der Gesammtreihe der Missentwicklungen eine höhere Stufe ein, als jene, da die Metamorphose *bey den Pflanzen* offenbar eine tiefer greifende Missentwicklung ist, als die Abänderungen der Form, Zahl, Lage u. s. w., die ohne Veränderung der eigenthümlichen Beschaffenheit der Organe erfolgen, und da gerade die zusammengesetzte-

ste Missbildung der ersten Classe, welche die Peloriablumen darstellen, zum Theil durch Metamorphose bedingt ist.

4) Die Gradation der Missentwicklungen geht nun aber auch zum Theil der Gradation der Entwicklung, die normal in der Reihe der Organe und in der Reihe der Gewächse überhaupt ausgedrückt ist, parallel, indem

a) die Missbildungen der einfacheren Organe der Pflanze, des Stammes, der Stützen, der Blätter überhaupt weniger häufig, seltener durch Metamorphose bedingt, im Allgemeinen weniger entwickelt sind, als die der Blume, und bey dieser die des Kelchs und der Corolle weniger, als die des Nectarium, der Staminum und des Pistills; und indem

b) bey einfacheren Pflanzen überhaupt wenigere und zugleich einfachere Missentwicklungen beobachtet werden, als bey den durch eine grössere Zahl, Mannigfaltigkeit, Zusammensetzung und Entwicklung ihrer Organe gleichsam auf eine höhere Stufe in der Reihe der Gewächse gestellten Pflanzen. Es erhellt dies namentlich aus der Seltenheit und Einfachheit der Missentwicklungen bey den *Acotyledoneis* und *Monocotyledoneis* im Allgemeinen, in Vergleichung mit der Häufigkeit und Mannigfaltigkeit derselben bey den *Rosaceis*, *Ranunculaceis*, *Cruciferis*, *Malvaceis*, *Caryophylleis*, *Cichoraceis* und *Corymbiferis*. Die Acotyledoneae und Monocotyledoneae sind in dieser Hinsicht mehr dem Blatte parallelisirbar, wie sie in der Oekonomie der Natur

überhaupt zum Theil mehr die Stelle oder Function des Blatts für das übrige Gewächsreich vertreten.

5) Das oben ausgeführte Resultat scheint zwar theils aus Gründen a priori, theils durch die Vergleichung der bisherigen Erfahrungen hinreichend unterstützt; indess ist denn doch bey einer nicht unbedeutenden Zahl von Pflanzenfamilien noch ungewiss, ob und welche Missentwicklungen bey ihnen sich zeigen, so dass dieses Resultat nicht als durch eine vollständige Induction begründet angesehen werden kann. Es erleidet aber auf jeden Fall durch einige positive Erfahrungen einige Einschränkung.

a) Einmal scheinen einige Pflanzen, z. B. die *Orchideae*, die *Labiatae* mit solcher Tenacität gleichsam ihre ursprüngliche Conformation festzuhalten, dass auch unter denselben Verhältnissen, unter denen bey andern Pflanzen mehr oder weniger ihre ursprüngliche Form alterirt wird, sie nie eine Missentwicklung, namentlich ihrer Blüthen, erfahren, ohnerachtet diese dem äussern Ansehen nach eben so entwickelt sind, als bey andern, häufigeren Missbildungen unterworfenen Pflanzen. Jedoch ist wirklich bey manchen derselben die Conformation der Blume namentlich von der Art, dass die Missentwicklung derselben dadurch sehr erschwert ist, indem wenigstens die oben genannten allgemeiner gültigen Verhältnisse der Missbildung nicht so leicht bey ihnen eintreten könnten.

b) Bey manchen Pflanzen dagegen zeigen sich vielleicht häufigere Missentwicklungen, als sich in Rücksicht auf das vorerwähnte Resultat, vermöge der Stufe, die sie in der Reihe der Gewächse einzunehmen scheinen, erwarten liesse; allein es trifft sich denn wohl bey diesen Pflanzen, dass einzelne Organe (z. B. die Blume), welche vorzugsweise diese Missentwicklungen zeigen, auch im Verhältnisse zu den übrigen Organen vorzugsweise entwickelt sind, und es wäre daher dieser Fall durch die Bemerkung Nr. a. des vierten Resultats erklärbar.

c) Den entgegengesetzten Einwurf gibt uns die Erfahrung an die Hand, dass bey den fast auf der höchsten Stufe der Gewächsreihe stehenden Pflanzen, den Leguminosis, nicht, wie sich nach dem vorerwähnten Resultat erwarten liesse, die meisten, sondern gerade verhältnissweise sehr wenige und einfache Missentwicklungen vorkommen. Einiger Grund hievon liegt wirklich in ihrer Conformation; namentlich sind die Blätter der meisten verhältnissweise mehr entwickelt als die Blüthen, und jene zeigen daher auch häufiger Missbildungen; zweytens ist durch die Conformation der Blüthentheile bey den *Papilionaceis* namentlich die Entstehung auch nur der einfacheren Missbildungen, z. B. der Staminum, erschwert; drittens scheint aber bey diesen Pflanzen in der Vielfachheit ihrer normalen Entwicklung selbst, die sich nicht nur in ihrer Form, sondern auch in der Aeusse-

rung einer höhern Lebensthätigkeit, namentlich in den in dieser Familie so häufigen Irritabilitäts-Erscheinungen ausspricht, ein Grund der selteneren Missentwicklung in Absicht auf Form zu liegen, statt deren vielleicht eher Missentwicklungen in Absicht auf jene höheren Lebensäusserungen beobachtbar wären.

6) Die Erfahrung, dass eine und dieselbe Pflanze verschiedene Missentwicklungen zeigt, und dass oft eine bedeutende Variation in Absicht auf den Grad der Vollendung derselben Art von Missentwicklung bey demselben Individuum eintritt, könnte ebenfalls als Einwurf gegen das vorerwähnte Resultat dienen, allein sie begründet mehr blos eine Modification desselben, die zum Theil schon durch das erste und zweyte Resultat angedeutet ist: dass nämlich die Missentwicklungen, wie sie bey manchen einzelnen Pflanzen oder Pflanzen-Familien vorkommen, untergeordnete Reihen bilden, die einigermaassen der gesammten Scale von Missentwicklungen mehr zur Seite stehen, da hingegen die Missentwicklungen anderer Pflanzen oder Pflanzenfamilien oft nur an einer oder an mehreren unterbrochenen Stellen in die allgemeine Scale der Missentwicklungen eingreifen.

7) Als Folge davon, dass die Gradation der Missentwicklungen einigermaassen der Gradation entspricht, die in der Reihe der Organe und der Gewächse ausgedrückt ist, lässt es sich ansehen,

a) dass die Producte der Missentwicklung mancher Pflanzen den normal beschaffenen Organen anderer Pflanzen analog werden, indem nämlich das Organ oder die Pflanze selbst durch Missentwicklung um eine oder mehrere Stufen in der normalen Scale der Organe oder Gewächse vor- oder rückwärts tritt.

Den angeführten Resultaten zufolge scheint demnach auch die Betrachtung der Gradation der Missentwicklungen das allgemeine Resultat zu bestätigen, *dass die Missentwicklungen der Pflanzen nach denselben Gesetzen geordnet seyen, die in ihrer normalen Entwicklung ausgedrückt sind.*

IV. Umstände, durch welche die Entstehung von Missentwicklungen bedingt wird.

1) Unter die *innern* Umstände gehört:

a) die Fähigkeit einzelner Organe, eine Steigerung oder Beschränkung ihrer ursprünglichen Entwicklung zuzulassen. Es ist damit freylich weiter nichts erklärt, doch scheint die Conformation mancher Organe von der Art zu seyn, dass dadurch die Entstehung mancher Missbildungen der ersten Classe eher begünstigt ist, um so mehr, als sie zugleich bisweilen weniger einer Missbildung durch Metamorphose fähig sind. Als Beyspiel kann die

S. 50. angeführte Missbildung der Petalorum von Clematis viticella dienen, bey denen die Theilung (als eine Missbildung der ersten Classe) durch die stärkern Nerven, und die Unfähigkeit dieser Petalorum, eine Metamorphose zu untergehen, erleichtert scheint.

b) Die Verwandtschaft der einzelnen Organe untereinander und die successive Entwicklung derselben unter der fortdauernden Einwirkung äusserer Einflüsse ist als Bedingung der Metamorphose überhaupt anzusehen, und

c) scheint endlich das Wechselverhältniss, das zwischen der Entwicklung der Blüthen und Saamen einerseits, und zwischen der Entwicklung von Gemmen und den mehr auf das individuelle Leben der Pflanze berechneten Organen andererseits statt findet, sehr häufig die Entstehung von Missentwicklungen zu begünstigen, zumal da auch

2) die *äussern Umstände*, unter denen die Pflanzen leben, diesem Wechselverhältniss einigermaassen zu entsprechen scheinen, wovon oben S. 237. u. f. schon die Rede war. Der Einfluss der äussern Umstände auf die Entstehung von Missbildungen ist freylich nicht genau zu berechnen, indess bemerkt man doch allgemeiner, dass kümmerliche Nahrung öfters mangelhafte Entwicklung dieser oder jener Organe zur Folge hat, sparsame Nahrung bey hinreichendem Licht- und Wärme-Genuss eher die Production von Blumen und zugleich ihre Fruchtbarkeit begünstigt. Reichlichere

Nahrung in einem fetteren, gedüngten Boden durch häufigen Regen u. s. w. bewirkt eine grössere Ueppigkeit der Vegetation, daher Steigerung oft aller Productionen, doch vorzugsweise Entwicklung der mehr dem Individuum angehörigen Organe, und der Fortpflanzung durch Knospen, und daher vielleicht die Entstehung mancher Missbildungen der ersten Classe. Sie begünstigt aber auch vielleicht mehr negativ die Entstehung mancher Missbildungen der Blume, z. B. die Füllung derselben. Insbesondere scheint diese durch öfteres Versetzen veranlasst werden zu können, wodurch der regelmässige Gang des Nutritionsprozesses, von welchem denn doch die regelmässige Entwicklung der Pflanze zum Theil abhängt, mehr oder weniger gestört werden muss. Wahrscheinlich bedingen dann noch die Witterung und die übrigen atmosphärischen Einflüsse auf eine uns unbekannte Weise die Entstehung von Missbildungen, sofern von Mehreren, z. B. schon von *Schelhammer* *), bemerkt wurde, dass in einzelnen Jahren gewisse Missbildungen weit häufiger vorkommen, und sofern *Gleditsch* **) namentlich in den Jahren 1740, 1741 und 1743 eine grössere Menge von *plantis fasciatis, proliferis, frondosis* und *plenis*, als in zwanzig Jahren, bemerkt haben will.

3) Bisweilen scheint nun aber durch die auf irgend eine Weise entstandene Missentwicklung

*) *Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann.* 6. *p.* 209.

**) *Mémoires de Berlin*, 1785. *p.* 93.

der Pflanze selbst eine *Tendenz zur Missentwicklung* mitgetheilt zu werden, so dass die Missentwicklung (wie z. B. in der oben S. 70. Note 1. angeführten Erfahrung von *Hill* die Metamorphose der Staminum in Petala bey Tulpen) in einer Reihe von Jahren sich immer mehr vollendet, oder dass man aus den Saamen von Blumen, z. B. der Nelken, die in geringerem Grade gefüllt waren, Pflanzen erhält, deren Blumen oft weit mehr gefüllt sind als jene. Der Einfluss der äusseren Umstände lässt sich jedoch hiebey nicht misskennen, da wenigstens *Hill* beobachtete, dass unter entgegengesetzten äusseren Umständen der Grad der Missentwicklung in mehreren Jahren immer mehr abnehme.

Warum und wie unter diesen so oder anders modificirten Umständen diese oder jene Missbildungen entstehen, darüber hat man meines Wissens, auch so weit dies durch Beobachtungen und Versuche möglich wäre, noch keine genaueren Untersuchungen (ausser den wenigen von *Wolff* in seiner *Theoria generationis* mitgetheilten) angestellt. Ich enthalte mich daher auch aller deshalb unnützen Spekulationen hierüber, da es genügen kann, vorerst die verschiedenen Missbildungen der Pflanzen auf Missentwicklung, als auf ihre nächste Ursache, zurückgeführt zu haben, um ihre Gesetze mit den Gesetzen der normalen Entwicklung in Parallele zu stellen.

V. Einige Folgerungen aus dem Bisherigen zum Behuf der systematischen Botanik.

Die Kenntniss der Missentwicklungen der Gewächse und ihrer Gesetze gewährt dem Systematiker vorerst den Vortheil, dass er an einer durch eine besondere Conformation ausgezeichneten, ihm unbekannten Pflanze eher wird beurtheilen können, ob diese Conformation als Missbildung anzusehen sey, und er wird in dergleichen Fällen die normale Beschaffenheit der Theile mit Wahrscheinlichkeit angeben können, wenn er auf die Analogieen, welche ihm die bis jetzt bekannten Beobachtungen darbieten, und auf die allgemeineren Verhältnisse der Missentwicklungen Rücksicht nimmt. Von grösserem Interesse ist jedoch die Geschichte der Missentwicklungen der Gewächse für die systematische Botanik in sofern, als jene über die Constanz gewisser Organe und somit über ihren Werth als Kennzeichen einzelner Pflanzen und ganzer Familien, und somit über ihren Werth bey der systematischen Anordnung zum Theil entscheidet. Es erhellt demnach aus den obigen Beobachtungen:

1) dass bey den Missbildungen der Blume die *Corolle* (mit Inbegriff des ihr hie und da gleichgestellten Nectarium) meist das dirigirende Gebilde ist, dass also die normale Beschaffenheit der Corolle selbst bey den meisten

Missbildungen der Blume noch ziemlich genau angegeben werden könne.

2) erhellt, dass die Missbildungen der Blumen verschiedener Pflanzen, die in der Beschaffenheit ihrer Corolle übereinstimmen, ebenfalls analog seyen, und dass

3) bey andern Pflanzen von einer gewissen Beschaffenheit der Corolle Missbildungen der Blume überhaupt seltener oder gar nicht, oder nur eine gewisse Art von Missbildungen derselben vorkommen, dass also

4) die Corolle für das privative Leben der Blume von höherer Wichtigkeit sey, und somit, zumal da sich die Beschaffenheit der übrigen Organe der Blume grossentheils nach der jeweiligen Beschaffenheit der Corolle zu bequemen scheint, sehr gut zu Characteren von Generibus und Familien insbesondere diene, die, da sie sich auf die Beobachtungen der normalen und abnormen Entwicklung der Pflanzen gründen, wohl im eigentlichen Sinne als *natürlich* anzusehen sind; eine Ansicht, die auch durch die bisher aufgestellten sogenannten natürlichen Systeme bestätigt zu werden scheint.

5) Weniger taugt die Corolle zu Begründung höherer Abtheilungen, die doch meist mehr die Frucht einer mühsamen Untersuchung einzelner Theile der Gewächse, als einer ungezwungenen Vergleichung ihres Totalhabitus sind.

6) Zu Bestimmung einzelner Specierum kann die Corolle allerdings auch dienen, doch

sind zu diesem Zweck die mehr dem individuellen Leben der Pflanze zuständigen Organe, nämlich der Stamm, das Blatt, und die sogenannten Stützen eben so anwendbar. Die letzteren sind jedoch zum Theil weniger constant, und öfters blos durch die äusseren Verhältnisse, in denen das Individuum sich gerade befindet, gegeben, und insofern mit Vorsicht als Charactere zu gebrauchen. Der Stamm dagegen weicht, wie wir oben gesehen haben, sehr selten von seiner normalen Form ab, und er würde daher allgemeiner zu Bezeichnung der Specierum taugen, wenn er selbst mehrere und auffallendere Verschiedenheiten darböte. Dies ist weit mehr bey dem Blatt der Fall, und die Variationen seiner Form sind überdies genau bestimmbar, und es zeigt zugleich verhältnissweise sehr wenige Missentwicklungen, so dass es allgemeiner als das den specifischen Character bestimmende Organ angesehen werden kann.

7) Endlich wird durch die Geschichte der Missbildungen die Ansicht, dass manche in einigen Pflanzen getrennte Organe in andern Pflanzen in ein *Zwischenorgan* oder *Doppelorgan* vereinigt sind, bestätigt, und namentlich der Streit, ob die Umhüllung der Blume als Kelch oder Corolle, als Corolle oder Nectarium anzusehen sey, beseitigt.

VI. Ueber einige andere Miss-entwicklungen der Gewächse.

Bey den Pflanzen ist mit der Geschichte ihrer Entwicklung der Form nach, die Geschichte ihrer Entwicklung überhaupt zwar verhältnissweise mehr vollendet, als bey den Thieren, keineswegs aber, wäre sie auch noch so vollständig, damit geschlossen, und die Pflanzen bieten wohl eben so, wie in Absicht auf Form, auch nach *andern Momenten* hin Beyspiele von Missentwicklungen dar, die jedoch bis jetzt weniger beachtet worden zu seyn scheinen. Selbst die Missentwicklungen in Absicht auf Form sind bisher meistens, wie auch in dieser Abhandlung, blos ihrem äusseren Ansehen nach betrachtet worden; feinere anatomische Untersuchungen derselben fehlen uns bis jetzt fast ganz, und es wäre umgekehrt doch wohl möglich, dass eine feinere Anatomie, wie oft im thierischen Körper, Abweichungen in der *innern Zusammensetzung der Theile* entdeckte, die sich bey ihrer normalen äussern Form nicht gerade erwarten liessen. — Die Abweichungen und Variationen in Absicht auf *Färbung* entgingen der Beobachtung weniger, man bemerkte so häufig bey Blumen den Uebergang der rothen, blauen, gelben Farbe derselben in die weisse, seltener der weissen Farbe in eine andere als die rothe; ferner den Uebergang der blauen Farbe

in die rothe, und in die gelbe häufiger, als den Uebergang der rothen Farbe in die gelbe, oder in die blaue; und die gelbe Farbe scheint mit keiner als mit der weissen Farbe zu wechseln u. s. w. Die Entwicklung dieser Abweichungen und die damit gepaarten anderweitigen Veränderungen wurden jedoch, meines Wissens, noch nicht näher untersucht, und im Verlauf dieser Abhandlung konnte nur einige Hinweisung auf die Relation, die zwischen der Entwicklung der Form und der Farbe statt findet, gegeben werden.

Eben so liessen sich Missentwicklungen in Absicht auf den *Geruch*, *Geschmack* *), die *Säftebeschaffenheit*, abgesehen von den Veränderungen, welche die Beschaffenheit des Bodens unmittelbar herbeyführt, vermuthen. Es kommt nämlich den Pflanzen, wie den Thieren, in höherem oder niedererem Grade das Vermögen zu, die äusseren Umstände, unter welche sie versetzt sind, sich gleichsam zu unterwerfen oder zu assimiliren, ohne Beeinträchtigung ihrer sonstigen Entwicklung, und so enthalten die Pflanzen oft Bestandtheile, die

*) Es ist wenigstens auffallend, dass manche Arten von Geruch und Geschmack bey viel mehreren Gewächsen vorkommen als andere, dass diese sich erst in gewissen Organen entwickeln, und in diesen selbst in verschiedenen Zeiten verschieden sind. So findet z. B. bey der *Hebenstreitia annua* eine deutliche Entwicklung des Geruchs statt; des Morgens sind ihre Blumen geruchlos, Mittags haben sie ein eckelerregendes Ausdünsten, und Abends einen angenehmen Hyacynthen-Geruch. (*Morgenblatt für gebildete Stände*, 1812. *Nr.* 246.)

unmittelbar von dem Boden entlehnt zu seyn scheinen, der ihnen zu Theil wurde.

In andern Fällen erscheint die Säfteverschiedenheit, wenn gleich bedingt durch äussere Verhältnisse, schon mehr als Erfolg des innern Lebens und gleichsam durch Metamorphose hervorgebracht. Die Runkelrübe z. B. enthält, in einem fetten frisch gedüngten Boden gepflanzt, mehr Salze und wenigen oder gar keinen Zucker, unter andern Verhältnissen wird sie vorzugsweise zuckerhaltig. Den Zuckerstoff nun konnte sie nicht unmittelbar dem Boden entnehmen, und es scheint somit, dass unter Umständen, die sonst bey andern Pflanzen die Production von Blüthen begünstigen, in der Runkelrübe wenigstens der Zuckerstoff, der sonst mehr ein eigenthümliches Product der Blüthe ist, sich mehr entwickle, und so in Absicht auf Säftebeschaffenheit gleichsam ein Uebergang der Wurzel zur Dignität der Blüthe statt finde. Noch mehr erscheint die Production gewisser Stoffe, die sich weniger durch ihre chemischen Verhältnisse, als durch ihre Verhältnisse zu andern Organismen auszeichnen, wie z. B. die Production des narcotischen Stoffes, als eine eigenthümliche Lebensäusserung einzelner Pflanzen und einzelner Organe derselben. Es liesse sich also wohl, zumal in letzteren Falle, erwarten, dass in dieser Rücksicht eine Metamorphose der Organe in einander statt fände, dass z. B. bey den durch Metamorphose des Germens gefüllten Kirschenblüthen sich in die Petala zum Theil auch der

giftige Stoff ergossen fände, der sich bey den einfachen Blumen mehr in ihren Früchten entwickelt; oder dass dieselbe giftige Eigenschaft, die z. B. bey Prunus padus vorzugsweise dem Stamm, bey Prunus virginiana mehr den Blättern, bey Prunus spinosa mehr den Blüthen anzugehören scheint, weniger in dem Organ, das sonst ihr Träger gleichsam ist, als in einem verwandten Organe sich entwickelte. Ueberdies steht die Entwicklung der Säftebeschaffenheit vielleicht in einer näheren Beziehung zu ihrer Form, worauf die alte Lehre von den Signaturis plantarum hindeutet, von welcher *Decandolle* *) eine mehr geläuterte Darstellung zu geben versucht hat.

Endlich liesse sich vermuthen, dass die Pflanzen auch Abweichungen zeigten in Absicht auf die *Entwicklung der verschiedenen Functionen* und *freyeren Lebensäusserungen*, z. B. der *Irritabilität*, des *Heliotropismus*, in Absicht auf ihr *Verhältniss zu äussern Potenzen* und die *Dauer und den Gang ihrer Entwicklung überhaupt*. Die *Irritabilität* hängt wenigstens mit allgemeineren äussern und innern Umständen zusammen; so bemerkte *v. Humboldt* in seinem *Gemälde der Tropenländer*, *S.* 71., dass in einer Höhe, die über 1128 Toisen steigt, sich keine reitzbare Mimose mehr finde; und die Blätter des Hedysarum gyrans

*) *Essai sur les propriétés medicales des plantes comparées avec leurs formes exterieures et leur classification naturelle. Paris* 1804.

hören auf sich zu bewegen, wenn die Geschlechtsfunction begonnen hat.

In Absicht auf die Erscheinungen, die unter dem allgemeinen Namen des *Heliotropismus* begriffen werden können, sind mir keine Abweichungen bekannt; vielleicht nehmen z. B. die Caules volubiles zuweilen eine der gewöhnlich bey dieser oder jener Pflanze beobachteten entgegengesetzte Richtung an, wie man auch schon Muscheln gefunden hat, die in einer der normalen entgegengesetzten Richtung gewunden sind, und wie die Schraubenlinie, in welcher die Blätter z. B. von Plantago (vergl. *Bonnet l. c. p.* 83.) gestellt sind, bald von der rechten zur linken, bald von der linken zur rechten sich wendet.

Was nun die Abänderungen betrifft, welche die Pflanzen in dem *Gang ihrer Entwicklung* überhaupt, zumal durch die *Veränderung der äussern Verhältnisse*, erleiden, so scheinen einige Pflanzen sich mehr nach dieser zu bequemen, andere dagegen auch unter sehr veränderten äussern Verhältnissen ihre eigenthümliche Entwicklung beyzubehalten. Manche amerikanische Pflanzen namentlich öffnen, gleichsam durch einen magnetischen Rapport an ihr Vaterland gebunden, bey uns ihre Blumen nicht, wie in Amerika, bey Tage, und sie bleiben also wenigstens in Absicht auf diese Lebensäusserung unabhängiger von dem Einflusse des Lichts, eben so wie der amerikanische Bär bey uns auch mehr am Tage schlafen soll. Nach einer Beobachtung, die in den

Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris von 1767. S. 79. enthalten ist, sollen Pflanzen, die von Gegenden kommen, welche jenseits des Aequators liegen, selbst nachdem sie durch Ableger (marcottes) oder Steckreisser (boutures) vervielfältigt worden sind, eine Neigung beybehalten, in unserm Herbste und Winter (der also ihrem vaterländischen Frühjahre und Sommer entspricht) auszuschlagen und zu blühen. Als Beyspiel wird der Laurierthym (Viburnum tinus) angeführt, der im November ausschlägt, und oft noch im Januar blüht; doch wird zugleich bemerkt, dass einige Pflanzen derselben Art, die aus in Frankreich gereiften Saamen entstanden waren, im Frühjahre ihre Blüthen entwickelten. Es scheint also durch die jährliche Vollendung des Lebens der Pflanze unter veränderten climatischen Verhältnissen die Constitution *) des producirten Saamens so modificirt zu werden, dass seine Entwicklungsbahn mehr in die Entwicklungsbahn der übrigen organischen Welt und der diese bedingenden kosmischen Verhältnisse eintritt.

Bey andern Pflanzen scheint die Veränderung des Clima einen bedeutenderen Einfluss auf die Entwicklung einzelner Organe und ihre Gesammtentwicklung zu haben. Einzelne Organe, z. B. die Blätter der in mildere Thäler versetzten Alpen- oder Polarpflanzen, gewinnen

*) Ich gebrauche absichtlich diesen Ausdruck, um damit an ähnliche Beobachtungen bey andern Organismen, z. B. bey dem Menschen, zu erinnern.

en Ausdehnung, andere Organe, z. B. die Corolle der oben in der Note S. 163. angeführten Gewächse, die im kältern Clima latent war, entwickelt sich erst im wärmeren Clima. Einige Pflanzen, wie Mirabilis, Ricinus, die in ihrem Vaterlande länger fortdauern, vollenden, in ein kälteres Clima verpflanzt, ihre Entwicklung innerhalb eines Jahres. Treten wohl nicht auch solche Abweichungen in der Entwicklung gewisser Organe nach verschiedenen Momenten hin und in der Dauer der Entwicklung der ganzen Pflanze bey manchen Gewächsen ohne solche bestimmte äussere Veranlassungen ein? Die verschiedene Periode der Reifung der Früchte einer und derselben Art, z. B. von Obst, und noch mehr die Verschiedenheiten in der Dauer der Entwicklung, die man bey den verschiedenen Individuen einer und derselben Thierart, und vorzugsweise bey dem Menschen, wie es scheint oft unabhängig von den besondern Verhältnissen ihrer Existenz, beobachtet, rechtfertigen einigermaassen diese Vermuthung, wenn sich gleich bey dem einfacheren Leben der Pflanze erwarten lässt, dass solche Missentwicklungen überhaupt sehr selten seyn werden.

Hätte man einmal mehrere Beobachtungen über diese anderweitigen Missentwicklungen, so könnte auch von ihrem Verhältnisse zu einander, und namentlich zu den Missbildungen, die Rede seyn. Mit letztern geht z. B. die Missentwicklung in Absicht auf Coloration oft parallel, bisweilen scheint dagegen durch die

letztere die Missentwicklung der Form modificirt zu werden. Der Geruch der gefüllten Blumen ist vielleicht in einigen Fällen schwächer, in andern stärker als der der einfachen Blumen u. s. w.

VII. Einige Resultate der Vergleichung der Missentwicklungen der Pflanzen und Thiere.

Nachdem nun die Missentwicklungen der Pflanzen nach verschiedenen Rücksichten betrachtet worden sind, so müsste es von besonderem Interesse seyn, die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten kennen zu lernen, die zwischen ihnen und den bey den Thieren beobachtbaren Missentwicklungen statt finden. Eine solche Vergleichung kann jedoch erst vollständig gegeben werden, wenn die Missentwicklungen der Thiere unter sich nach allgemeineren Gesichtspunkten, und namentlich in Verbindung mit der Geschichte der normalen Entwicklung des ganzen Thieres sowohl als der einzelnen organischen Systeme und Organe zusammengestellt wären. Ich beschränke mich daher hier mehr auf einige fragmentarische Bemerkungen hierüber. Was

1) die *Periode der Entstehung der Missentwicklungen bey Thieren und*

Pflanzen betrifft, so ist darüber schon Einiges in der Einleitung gesagt worden. Sie erfolgen in der Periode der normalen Entwicklung der einzelnen Pflanzen und Thiere und ihrer Organe, und es zeigt sich dabey, dass Thiere und Pflanzen in dieser Rücksicht weniger streng von einander geschieden sind, als vielmehr in einer Gradation unter einander stehen. Bey den Pflanzen und niederen Thieren finden immer mehrere Missentwicklungen in Absicht auf Form, Coloration u. s. w. statt während der Dauer ihres vom elterlichen Organismus getrennten Lebens, indess bey höheren Thieren fast alle Missentwicklungen in Absicht auf Form noch vor der Geburt erfolgen, und später nur die Entwicklung der Geschlechtsfunction und das Aufhören derselben, oder bey einigen Thieren die Reproduction einzelner Organe einige, wiewohl unbedeutendere Missbildungen veranlasst.

2) Hieraus folgt nun in Absicht auf die *äusseren Umstände, die bey Pflanzen und Thieren die Entstehung von Missentwicklungen* bestimmen, dass bey ersteren die äusseren Umstände in dieser Rücksicht von weit grösserem Einfluss seyn werden, als bey den meisten Thieren, da jene mehr die unmittelbare Einwirkung derselben während der ganzen Periode ihrer Entwicklung erfahren, während bey den Thieren die äusseren Einflüsse durch die Dazwischenstellung des elterlichen Organismus mehr abgehalten sind,

oder wenigstens mehr modificirt werden. In andern Fällen, wo der sich entwickelnde Thierembryo mehr den äusseren Einflüssen blos gegeben ist, wirken diese verhältnissweise häufiger tödtlich auf ihn, als auf den Pflanzenembryo, da dieser sein Leben meist nur dann entwickelt, wenn die äusseren Umstände seiner Entwicklung günstig sind. — Hierin liegen nun schon einige characteristische Verschiedenheiten, die sich aus der Betrachtung der Missentwicklungen der Thiere und Pflanzen ergeben; von mehrerem Interesse sind jedoch

3) die *Aehnlichkeiten* und *Verschiedenheiten in der Beschaffenheit der Missentwicklungen der Pflanzen und Thiere selbst, und die inneren Bedingungen derselben.*

a) Für die Missbildungen der Pflanzen, die nicht durch Metamorphose bedingt sind, und die ich oben unter der *ersten Classe* begriffen habe, gibt es auch viele entsprechende Beyspiele von thierischen Missbildungen; namentlich kommt die Theilung, Veränderung der Zahl und Lage einzelner Organe auch bey Thieren häufig vor. Sie erscheinen auch bey ihnen als die einfachsten, die nämlich die einzelnen Organe häufig theils ohne Störung ihrer Function, theils ohne weiter greifende Veränderungen in der übrigen Organisation untergehen können. Selbst die Verhältnisse der Coëxistenz, welche bey dieser Classe von Missbildungen der Pflanzen bemerkt werden,

treffen wir auch bey vielen thierischen Missbildungen an. So erscheinen die gleichzeitigen Missentwicklungen der Finger beyder Hände in Absicht auf Zahl, die gleichzeitigen und gleichförmigen Abweichungen der Theile, die ein durch Missbildung verändertes Organ componiren, auf ähnliche Art durch Association und Relation bestimmt, wie in einigen Missbildungen der Pflanzen. Die Verhältnisse der Relation insbesondere sind freylich bey den Thieren meist complicirter als bey den Pflanzen, jedoch können die oben beschriebenen Missbildungen eines Salatblatts, einer Blume von Aconitum und der Peloriablumen als Beyspiele dienen, dass die Analogie derselben mit einigen thierischen Missbildungen sich theils in ihrem äussern Habitus, theils in den Gesetzen ihrer Conformation ausspreche.

Bey dem *Salatblatte* (vergl. S. 38.) wurde zwar die Möglichkeit, dass es blos durch Verwachsung 2er Blätter entstanden seyn könnte, dargethan, indess zugleich wahrscheinlich gemacht, dass es vielmehr als *Zwillingsblatt* anzusehen seye, welches durch die Vereinigung der Keime zweyer Blätter entstanden wäre. Die einzelnen Theile dieses Zwillingsblatts sind auf ähnliche Art vereinigt, wie die mit der Brust vereinigten Zwillinge von Menschen *) und Thieren, die zu jeder Seite ein für die Rip-

*) Man vergleiche z. B. die Abbildung in der *Sigwartischen* Dissertation: *historia gemellorum coalitorum, monstrosa pulchritudine spectabilium*, *Tub.* 1769.

pen beyder gemeinschaftliches Brustbein haben, und bey denen nun die Vermuthung einer später erfolgten Verwachsung völlig wegfällt. Den Wirbelsäulen dieser Foetuum entsprechen die Abtheilungen des Blattnerven, die zu den glänzenden Flächen des Zwillingsblatts (*Tab. I. Fig.* 1. *a b* und *a' b'*) gehören, oder die rechte und linke Seite des Blattnerven; den Brustbeinen der Foetuum dagegen die obere und untere Seite des Blattnerven, an welche sich die matten Flächen *c* und *c'*, so wie *d* und *d'* des Zwillingsblatts anschliessen. Die Wirbelsäulen und Brustbeine der Foetuum erscheinen zwar hier in dem gemeinschaftlichen Nerven des Zwillingsblatts vereinigt, allein dass dies keine wesentliche Differenz zwischen der thierischen und vegetabilischen Missbildung sey, wird sich aus der Vergleichung dieser Bildungserscheinungen mit den magnetischen Wirkungen ergeben, die ich nach Anleitung der von meinem verehrten Lehrer *v. Kielmeyer* aufgestellten Theorie, und der von meinem Bruder *) gemachten Anwendungen derselben zu geben versuchen werde.

Legt man nämlich 2 magnetische Hufeisen so gegeneinander, dass die Bogen oder Indifferenzpuncte *o o' Fig.* 58. *Tab. II.* derselben sich berühren, und die freundschaftlichen Pole von einander abgekehrt sind (was sich durch Zei-

*) *Ueber die Natur und Behandlung der krankhaften Schwäche des menschlichen Organismus.* gr. 8. *Stuttgart* 1807. *bey J. F. Steinkopf.* S. 234.

chen ohngefähr auf folgende Art ausdrücken lässt;

s n' — +
o o' oder + — / — +
n s' + —

so erscheint auf den ersten Blick die Analogie mit der *Fig.* 2. und 3. *Tab. I.* und die Construction des Magnets, nämlich:

— + — + oder + — + —

ist auf jeder Fläche des Blatts erhalten, und ohnerachtet die eine Hälfte der matten Flächen des Zwillingsblattes dem einen, und die andere Hälfte dem andern Blatte zugehört, dennoch eine Einheit in die Conformation dieser beyden Flächen und des ganzen Zwillingsblatts gebracht. Die Construction der angeführten Missbildung von menschlichen Zwillingen ist der des Zwillingsblatts völlig ähnlich, nur vielleicht verständlicher, wenn man sich (*Tab. II. Fig.* 59.) die magnetischen Hufeisen mit ihren freundschaftlichen Armen gegeneinander gekehrt denkt

(o n s' / s n' o' oder ± — + / + — ∓)

Die Wirbelsäulen, als von welchen man annimmt, dass die Ausstrahlung der Rippen ausgegangen sey, sind hier als die Indifferenzpuncte *o o'* bezeichnet; die beyden Brustbeine scheinen erst durch die Confluenz der freundschaftlichen Pole *n s'* und *s n'* gebildet, und sie stellen wieder einen Indifferenzpunct zwischen beyden Zwillingen dar, so dass die Bildung beyder Zwillinge gleichsam in einen Kreis zusammen-

geflossen ist. Auch bey dem Zwillingsblatt ist auf dieselbe Art die Beschaffenheit des Blattnerven, der, wie in den einfachen Blättern auf der einen Seite bey *e Fig.* 2. *Tab. I.* gefurcht, und auf der andern bey *f* dagegen erhaben ist, bestimmt, wie in der menschlichen Missgeburt die Entstehung der Brustbeine zu beyden Seiten und die Construction beyder Missbildungen scheint mir daher identisch zu seyn.

Die Missbildungen der *Blumen* von *Aconitum* und *Antirrhinum* reihen sich an die von meinem Bruder l. c. p. 234. angeführten Missbildungen an, und sind auf dieselbe Art construirbar. Denkt man sich die magnetischen Hufeisen mit ihren freundschaftlichen Armen an einander gelegt (*Fig.* 60.)

o *o'* — + — +

oder

n *s n'* *s'* + — +

so zeigt sich an den aneinander gelegten Armen die unvollkommene Polarbildung, welcher das Blumenblatt *A* und *D* in der *Fig.* 14. *Tab. I.* entspricht. Die Aehnlichkeit, welche diese Missbildung mit der von *Walther* *) beschriebenen Missbildung zweyer am Becken vereinigten Foetuum schon bey der blosen Ansicht des Skeletts derselben zeigt, ist zu auffallend, als dass ich nöthig hätte, sie hier weitläufig auseinander zu setzen. Die beyden vollkommenen Füsse entsprechen offenbar den Blättchen *b* und *b'* (*Tab. I. Fig.* 14.), der unvollkommene Fuss

*) *J. G. Walther Observationes anatomicae etc. Berolini* 1775. *Tab. III.*

in der Mitte dem Blättchen *A;* die beyden ossa ilei entsprechen den Blättchen *c* und *c'*, und das gemeinschaftliche os ilei in der Mitte dem Blättchen *D.* — Die Wirbelsäulen der beyden Foetuum sind getrennt, wie hier die beyden Helme *e* und *e'*. Dass aber die eine Hälfte der Aconitumsblume weniger vollkommen war, als die andere, z. B. in ihr nur ein Nectarium vorhanden, und das Blättchen *c'* mit dem Helme *e'* vereinigt war, wird auch durch die Beobachtungen an thierischen Missbildungen nicht unerwartet, indem oft der eine Foetus durchaus oder in Absicht auf einzelne Organe (z. B. das Herz in dem von *Walther* beschriebenen Falle) unvollkommener gebildet ist als der andere. Anstatt dass nun in den eben genannten Beyspielen an den aneinander gelegten freundschaftlichen Polen der magnetischen Hufeisen das hier gebildete Organ nur unvollkommener und aus zweyen zusammengeflossen ist, so erfolgt in andern Fällen die Bildung desselben gar nicht, und dagegen die an den freyen Armen meist vollkommener. Namentlich kann hier als Beyspiel angeführt werden, dass an zwey seitlich vereinigten Köpfen, z. B. eines *Hühnchens im Cabinet für vergleichende Anatomie zu Paris*, sich zwar 2 ziemlich vollkommene obere Maxillen finden, die aber nur eine gemeinschaftliche untere Maxille haben. Die ursprüngliche Conformation, die sich durch

o . *o'* — + — +
oder
n *s* *n'* *s'* + — + —

ausdrücken lässt, hat sich vereinfacht zu
$+\ \overset{-+}{}\ -$ oder richtiger zu $N\ \overset{O}{}\ S$, indem hier durch die grösseren Buchstaben zugleich angezeigt werden kann, dass die durch Confluenz zweyer Maxillen entstandene Maxille die einfache an Grösse übertreffe. Bey mehr zusammengesetzten thierischen Missbildungen, z. B. an dem Kopfe eines Zwillingsfoetus von einem Schaf, welcher einfache Maxillen, nur 2 Augen, nur 2 vollkommene Ohren, aber 2 unvollkommene innere Gehörorgane zwischen beyden Hinterhauptsbeinen hatte, die auf den völlig getrennten Wirbelsäulen ruhten, fand ich die Confluenz der Organe, die bey dem Zwillingsfoetus alle doppelt vorhanden seyn sollten, gegen einen Punct hin, wie in diesem Beyspiele gegen die Spitze der Maxille nach einem gewissen Verhältniss vermehrt. Es fand also hier eine Relation der Missbildung der einzelnen Organe statt, wie wir dies im Allgemeinen bey den Missbildungen der Blumen bemerkt haben, von denen die der *Antirrhinumsblumen* noch eine besondere Betrachtung verdienen. Das Pistill erscheint in den Peloriablumen als der Punct, in welchem sich die 5 Antirrhinumsblumen vereinigen. Das Pistill und der Kelch sind einfach, die obern Hälften der Antirrhinumsblumen und die 2 an ihnen befindlichen Stamina sind ganz verschwunden, und von den an der vordern Hälfte der Antirrhinumsblumen befindlichen Staminibus

ist nur noch einer übrig, und eben so nur noch eine Abtheilung des untern Labiums; die fünf Nectarien aber sind vollkommen erhalten. — Denkt man sich nun die 5 vordern Hälften der Antirrhinumsblumen in einen Kreis zusammengestellt (*Tab. I. Fig.* 18., in welcher die Buchstaben *n* die Nectarien, *o* die mittlere, und *r s* die beyden seitlichen Abtheilungen des untern Labium der Antirrhinumsblumen bezeichnen), so erhält man folgende Reihe:

o *o* *o* *o* *o*
s *r*, *s* *r*, *s* *r*, *s* *r*, *s* *r*

oder die Reihe:

+— +— +— +— +—
— +— +— +— +— +.

Aus dieser Reihe sind nun jedesmal die Abtheilungen *r* und *s* weggefallen, deren Bildung gleichsam an den neben einander gelegten freundschaftlichen Armen von 2 magnetischen Hufeisen hätte erfolgen sollen, und blos die im Indifferenzpuncte zwischen beyden stehenden mittleren Abtheilungen sind geblieben, und diese Vereinfachung hat von den Nectarien bis zu dem Pistill in einem gewissen Verhältniss zugenommen*). Die Construction dieser Missbildung der Antirrhinumsblumen scheint also auf ähnliche Art, wie die der thierischen

*) Warum bey den Antirrhinumsblumen, die nur 3 Nectarien haben, die ursprüngliche Form der Antirrhinumsblume noch mehr erhalten seyn müsse, erklärt sich daraus, dass die drey hier vereinigten Antirrhinumsblumen nicht in einem Kreis, sondern blos neben einander gestellt gedacht werden können.

Missbildungen, und beyde unter dem Einfluss von Gesetzen erfolgt zu seyn, welche denen, die den Wirkungen des Magnetismus zu Grunde liegen, analog sind.

b) Die Missbildung der Antirrhinumsblumen macht aber zugleich, da ihre Entstehung auf einer virtuellen Metamorphose des Pistills zu beruhen scheint, den Uebergang zu der *zweyten Classe* von Missentwicklungen, die durch *Metamorphose* bedingt sind. Solche Missentwicklungen kommen nun bey Pflanzen und Thieren vor, allein bey letzteren ist die (nicht krankhafte) materielle Metamorphose in Absicht auf Form, und selbst nur in Absicht auf Färbung, äusserst selten; häufiger hat man eine Metamorphose verschiedener Organe in Absicht auf Secretion und Excretion gewisser Stoffe, z. B. des Menstrualbluts, des Saamens *) u. s. w. bemerkt, die also mehr als virtuelle Metamorphose anzusehen ist, die sich freylich in den verschiedenen Entwicklungen jedes Organismus überhaupt ausspricht. Man findet zwar bey Thieren, und namentlich bey dem Menschen, häufig Missbildungen einzelner Organe, insbesondere des Herzens und der grossen Gefässe, die der normalen Bildung dieser Organe bey niederen Thieren entsprechen, und man könnte daher hier eine Art von materieller Metamorphose annehmen; allein sie sind mehr

*) Vergl. z. B. die Beobachtung einer Verirrung der Saamenfeuchtigkeit von *Martin*, in *Reils Archiv für Physiologie*, *IV. Bd. S.* 201.

blos als durch das Beharren des Organismus oder des Organs auf einer früheren Stufe seiner eigenen Entwicklung entstanden, oder als blose *Hemmungsbildungen* anzusehen, indem (nach einem meines Wissens zuerst von *Kielmeyer* ausgesprochenen Satze) die Stufen, welche die Thiere bey ihrer Entwicklung bis zur Vollendung ihrer eigenthümlichen Organisation durchlaufen, den Stufen der Organisation, wie sie sich normal bey niederen Thieren finden, entsprechen.

Bey den Pflanzen nun findet keine solche Hemmungsbildung ihrer gesammten Organisation, und selbst nicht einmal ihrer einzelnen Organe in dem Sinne, wie bey den Thieren, statt. Es ist wenigstens, soviel mir bekannt ist, noch nirgends nachgewiesen, dass die höheren Organe der Pflanze bey ihrer allmähligen Entwicklung die Stufen der Bildung durchgingen, die in den niedereren Organen ausgedrückt sind. Es sind zwar z. B. die äusseren 3 Petala der Tulpen Anfangs durch ihre grüne Farbe dem Kelche viel ähnlicher; und wenn sie diese in einzelnen Fällen auch später beybehielten, so wäre dies allerdings eine Hemmungsbildung in Absicht auf Coloration. Eine Hemmungsbildung in Absicht auf Form kann dagegen nur bey einzelnen Organen der Pflanzen, z. B. bey den *Fig.* 31. 35. und 36. abgebildeten Blümchen von Tagetes erecta und Aster sinensis angenommen werden. Allein sie werden zwar durch dieses Verharren auf einer früheren Stufe

ihrer Entwicklung den röhrenförmigen Blümchen der Scheibe ähnlicher; aber zu der Annahme, dass die normale Bildung dieser wirklich eine normale Entwicklungsstufe der zungenförmigen Blümchen sey, ist man, so viel ich weiss, den bisherigen Untersuchungen zu Folge noch nicht berechtigt. Noch weniger ist man berechtigt, die meisten übrigen Beyspiele von rückwärtsschreitender Metamorphose auf Hemmungsbildung zu reduciren, als etwa sofern die normale Entwicklung des Organs (z. B. der Blätter), das hier durch rückwärtsschreitende Metamorphose (z. B. des Kelchs) entstanden ist, in eine frühere Periode der Entwicklung der ganzen Pflanze fällt. Das durch rückwärtsschreitende Metamorphose veränderte Organ selbst aber ist weder auf einer Form stehen geblieben, noch zu einer Form zurückgetreten, die ihm selbst in einer früheren Periode seiner eigenen Entwicklung zukäme.

Den Missentwicklungen der Pflanzen durch *vorwärtsschreitende Metamorphose* entsprechen wohl nur wenige thierische Missbildungen, indem bey den Thieren das einzelne Organ nur einer Veränderung seiner Conformation, nicht aber eines Ueberganges in ein anderes Gebilde fähig ist, und bey einem niederen Thiere ist auch wohl selten die Conformation eines Organs, z. B. des Herzens, der Conformation, die dasselbe Organ bey höheren Thieren hat, gleich geworden. Die

Fälle von vorwärtsschreitender Metamorphose bey den Pflanzen dienen daher noch mehr, als die Fälle von rückwärtsschreitender Metamorphose, als Beweis für die Metamorphose überhaupt, und für die Verwandtschaft der verschiedenen Organe der Pflanze, von denen nicht blos das höhere Organ das niederere gleichsam involvirt, sondern auch das niederere gleichsam den Keim des höheren in sich trägt. Bey den Thieren findet also nur eine Metamorphose der einzelnen Organe in Absicht auf ihre Functionen, und eine virtuelle Metamorphose in Absicht auf Form nur insofern statt, als man öfters bemerkt, dass an demselben missgebildeten Organismus eine Missbildung per excessum und per defectum zugleich statt finde. Eine materielle Metamorphose in dem Sinne, wie bey den Pflanzen, kommt bey den Thieren nicht vor, und es stimmt dies zusammen mit der Verschiedenheit, die sich in dem Leben der Thiere und Pflanzen selbst ausdrückt, indem dieses bey den letzteren mehr blos in Bildung thätig ist.

Die *Gradation* der Missentwicklungen der Pflanzen ist daher auch viel einfacher als die der Missentwicklungen der Thiere, nicht blos, weil die Entwicklung derselben überhaupt viel weniger mannigfaltig, als die der Thiere, sondern auch, weil die Entwicklung der verschiedenen Pflanzen und der verschiedenen Organe derselben Pflanze sich viel analo-

ger, und bey den Pflanzen der Typus für ihre Missentwicklungen fast immer an ihnen selbst gegeben ist.

Eine weitere Vergleichung der Missentwicklungen der Pflanzen und Thiere und ihrer Gesetze, und die Reduction beyder auf die Erscheinungen am Magnet und ihre Gesetze, würde die Gränzen der gegenwärtigen Schrift überschreiten. Einige Missbildungen der Pflanze habe ich oben auf diese Art zu erklären versucht, und die Missbildungen der zweyten Classe liessen sich wohl auf ähnliche Art erklären, da die Verhältnisse der Extension, Association, Concatenation, Relation eine auffallende Analogie mit den einfachsten Erscheinungen des Magnetismus zeigen, und da bey der normalen sowohl, als bey der abnormen Entwicklung der Pflanze, zwischen der Entwicklung der Organe, die mehr dem individuellen Leben, und derer, die mehr dem Leben der Gattung angehören, und zwischen den verschiedenen Fortpflanzungs-Arten selbst eine ähnliche polarische Divergenz statt findet, wie an einem gemeinen Magnete.

Durch das Bisherige glaube ich wahrscheinlich gemacht zu haben, dass die Geschichte der Missentwicklungen der organischen Körper als eine nicht unbedeutende Stütze der Physiologie angesehen werden könne, und es stünde zu erwarten, dass durch fortgesetztes Studium derselben eine verglei-

chende Physiologie der Missentwicklungen der organischen Körper sich begründen liesse. Würden diese in dem in der Einleitung angegebenen ausgedehnteren Sinne betrachtet, so dürfte man am Ende auch zu einer geläuterten Theorie der Entwicklungskrankheiten gelangen, welcher jedoch nur, wenn sie bey langer Erfahrung gereift ist, auch ein practisches Interesse gesichert werden kann.

Erklärung der Kupfer.

Fig. 1. Zwillingsblatt von Lactuca sativa (um die Hälfte verkleinert), Seite 38.

— 2. Durchschnitt der Basis desselben (vergrössert), S. 39.

— 3. Durchschnitt der Basis zweyer einfachen Salatblätter (vergrössert), S. 40.

— 4. 5. 6. 7. Metamorphose des Pistills von Aquilegia vulgaris zur Form des Blatts, S. 79.

— 8. Entwicklung von Blättern aus den Bündeln von vasis nutrientibus der Schoten von Kleepflanzen, S. 85.

— 9. Entwicklung eines Blatts an der Stelle des Pistills von Trifolium, S. 83.

— 10. Auswachsen des Kelchs von Trifolium in ein Blatt noch vor Entwicklung der Blume, S. 83.

— 11. Zwey nebeneinander gestellte einfache Blumen von Aconitum napellus, S. 92.

— 12. Das Petalum *a* } der 11ten Figur.

— 13. Das Petalum *b* }

— 14. Die Zwillingsblume von Aconitum napellus, S. 92.

— 15. Das Blättchen *c* derselben.

— 16. Eine Blume von Antirrhinum linaria (aus dem Gedächtniss gezeichnet), S. 94.

— 17. Eine Peloriablume, S. 94.

— 18. Construction der Peloriablume, S. 313.

— 19. Ein Nectarium von Narcissus tazetta, dessen äussere Hälfte in einer Lamina petaloidea ausgewachsen ist, S. 127.

Fig. 20. Eine gefüllte Blume von Cheiranthus cheiri, welche 3 Analoga der ganzen Blume, *A B* und *C* enthält, S. 136. und 138.

— 21. Dieselbe Blume, aus welcher sich die 3 Stiele *A B* und *C* entwickelt haben, S. 136.

— 22. Eines von den 4 äusseren Petalis der secondären Corollen der vorigen Blume, S. 137.

— 23. 24. 25. 26. Uebergang der röhrenförmigen Blümchen von Tagetes erecta zur Form der Blümchen des Radius, S. 168.

— Eine röhrenförmige Blume von Helianthus multiflorus, S. 169.

— 28. u. 29. Uebergangsformen zur Bildung der Blümchen des Radius, von denen

— 30. eines abgebildet ist, S. 170.

— 31. Ein trichterförmiges Blümchen des Radius von Tagetes erecta, S. 177.

— 32. Umriss der Mündung desselben, S. 177.

— 33. Ein röhrenförmiges Blümchen von Aster sinensis im Uebergang zu einem Blümchen des Radius mit Beybehaltung seiner ursprünglichen Form begriffen, S. 180.

— 34. Weitere Annäherung der röhrenförmigen Blümchen zur Form der Ligulatorum, S. 181.

— 35. Ein unentwickeltes geschlossenes Blümchen des Radius von Aster sinensis, S. 182.

— 36. Ein unentwickeltes etwas gespaltenes Blümchen des Radius von Aster sinensis, S. 182.

— 37. Die Fig. 35. abgebildete Blume aufgeschnitten, S. 182.

— 38. Construction der Entstehung mehrerer Analogorum der ganzen zusammengesetzten Blume aus einer, S. 186.


— 39. u. 40. Vergl. S. 188. Note.


Erklärung der Kupfer.

Fig. 41. und 42. gehören zu S. 190.
— 43. Ein Kern von Juglans regia mit einlappigten Cotyledonen, S. 203.
— 44. Ein anderer mit beginnender Entwicklung von 2 andern Cotyledonslappen, S. 203.
— 45. Ein 6lappigter Kern von Juglans regia, S. 204.
— 46. Ansicht desselben von oben, S. 204.
— 47. Eine durch Verwachsung entstandene doppelte Feige, S. 210.
— 48. Durchschnitt derselben bey *m*, S. 210.
— 49. Durchschnitt derselben bey *n*, S. 210.
— 50. Zwey verwachsene Auswüchse eines Buchenblatts, S. 211. Note.
— 51. Zwey mittelbar verwachsene Gurken, S. 211.
— 52. Ein Süssapfel, mit welchem ein anderer verwachsen ist, S. 213.
— 53. Zwey verwachsene Aprikosen, S. 213.
— 54. Zwey vereinigte Kirschensteine, S. 215.
— 55. Zwey vereinigte Früchte von Cornus mas, S. 216.
— 56. u. 57. Zwey vereinigte Traubenbeere, S. 216.
— 58. 59. 60. S. 309. u. folg.

Druckfehler.

Seite 6.	Lin. 15.	lies *haben*, statt hacen.
— 11.	— 11.	l. *Cactus*, st. Caetus.
— 20.	— 21.	l. *Cactus*, st. Caetus.
— 32.	— 25.	l. *Hauptstiel*, st. Hauptstamm.
— 119.	— 9.	l. *der*, st. durch.
— —	— —	l. *des*, st. der.
— 141.	— 19.	l. *Caryophylleae*, st. Caryophyllae.
— —	— —	l. *Jussieu*, st. Jussiea.
— 162.	— 9.	l. *Cinarocephalae*, st. Cinaracephalae.
— 173.	— 10.	l. *dass bis jetzt die Versuche, eine grüne Färbung etc. der Nelken hervorzubringen,*
— 192.	Note Lin. 1.	l. *Chamomilla*, st. Chamilla.
— 203.	Lin. 31.	nach *Fig.* setze hinzu: 44.
— 219.	— 3.	bedeutet die Zahl 9.
— 270.	— 18.	l. *seine*, st. eine.
— 272.	— 6.	muss das ; hinter *Rosen* gesetzt werden.
— 272.	— 8.	muss das ; hinter *Nelken* gesetzt werden.


Fig.10.
b
Fig.8.
a
b
Fig.16.
a
á
s
r
o
n
Fig.18.
Fig.22.
c







Fig.32.
a
Fig.23.
Fig.52.
Fig.55.
B
u



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Jäger, Georg Friedrich von,

Ueber die Missbildungen der Gewächse ein Beytrag zur Geschichte und Theorie der Missentwicklungen organischer Körper

Stuttgart 1814

Phyt. 294
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10301933-3